

الأعمال الفكرية

مهرجان القراءة للجميع / مكتبة الأسرة ٢٠٠٢

فلسفة العلم

د. صلاح قنصوة



الهيئة المصرية
العامة للكتاب



فلسفة العلم

فلسفة العلم

د. صلاح قنصوه



مهرجان القراءة للجميع ٢٠٠٢
مكتبة الأسرة

برعاية السيدة سوزان مبارك
سلسلة الأعمال الفكرية

الجهات المشاركة :

جمعية الرعاية المتكاملة المركزية

وزارة الثقافة

وزارة الإعلام

وزارة التربية والتعليم

وزارة الإدارة المحلية

وزارة الشباب

التنفيذ : هيئة الكتاب

فلسفة العلم

د. صلاح قنصوه

الغلاف

والإشراف الفني :

الفنان : محمود الهندي

الفنان : صبرى عبدالواحد

المشرف العام :

د. سمير سرحان

علي سبيل التقديم :

نعم استطاعت مكتبة الأسرة باصداراتها عبر الأعوام الماضية أن تسد فراغا كان رهيباً في المكتبة العربية وأن تزيد رقعة القراءة والقراء بل حظيت بالتفاف وتلف جماهيرى على إصدارتها غير مسبوق على مستوى النشر فى العالم العربى أجمع بل أعادت إلى الشارع الثقافى أسماء رواد فى مجالات الإبداع والمعرفة كادت أن تنسى وأطلعت شباب مصر على إبداعات عصر التنوير وما تلاه من روائع الإبداع والفكر والمعرفة الإنسانية المصرية والعربية على وجه الخصوص ها هى تواصل إصداراتها للعام التاسع على التوالي فى مختلف فروع المعرفة الإنسانية بالنشر الموسوعى بعد أن حققت فى العامين الماضيين إقبالاً جماهيرياً رائعاً على الموسوعات التى أصدرتها . وتواصل إصدارها هذا العام إلى جانب الإصدارات الإبداعية والفكرية والدينية وغيرها من السلاسل المعروفة وحتى إبداعات شباب الأقاليم وجدت لها مكاناً هذا العام فى «مكتبة الأسرة» .. سوف يذكر شباب هذا الجيل هذا الفضل لصاحبته وراعيته السيدة العظيمة/ سوزان مبارك..

د. سمير سرحان

المحتويات

| الموضوع | الصفحة |
|---|--------|
| مقدمة | ٧ |
| الفصل الأول :- مدخل إلى فلسفة العلم | |
| ★ الفلسفة | ١٧ |
| ★ الفلسفة العلمية | ٢٧ |
| ★ فلسفة العلم | ٣٧ |
| الفصل الثاني :- دلالات العلم المتعددة | |
| ★ تمهيد | ٤٩ |
| ★ العلم : البحث والتطبيق | ٥٠ |
| ★ العلم : المنهج والمحتوى المعرفي | ٥٦ |
| ★ العلم واللاعلم وغير العلم .. | ٥٨ |
| الفصل الثالث :- العلم في المجتمع والتاريخ | |
| ★ تمهيد | ٧٧ |
| ★ السياق أو الوعاء الثقافي للعلم | ٨٠ |
| ★ مراحل تاريخ العلم | ١٠٠ |
| ١- كيف نؤرخ العلم ؟ | ١٠١ |
| ٢- أين يبدأ تاريخ العلم | ١٠٧ |
| أولاً : علم الشرق القديم | ١٠٩ |
| ثانياً : علم اليونان | ١١٠ |

١٢٠ ثالثاً : علم العرب والعصر والوسيط

١٢٩ رابعاً: العلم الحديث

١٣٨ خامساً : الثورة العلمية الثانية

الفصل الرابع : المنهج العلمى

١٤٥ * تمهيد

١٤٦ * الوظائف المنهجية

١٤٦ - الوصف

١٤٩ - التفسير

١٥١ - التنبؤ

١٥٣ - التحكم

١٥٥ * مصادرات المنهج

١٥٥ - الحتمية

١٧٠ - الحقيقة

١٧٢ - الموضوعية

١٧٦ * الأبنية المنهجية

١٧٦ - الوقائع العلمية

١٨٢ - المفاهيمات

١٨٧ - الفروض العلمية

١٨٩ - القوانين العلمية

١٩٥ - النظريات العلمية

٢٠٠ * أدوات المنهج العلمى (الملاحظة والتجربة)

٢٠٥ * لغة العلم (الرياضيات)

الفصل الخامس : اغتراب العلم

| | | |
|-----|-------|-------------------------------|
| ٢١٧ | | ★ تمهيد |
| ٢٢٠ | | ★ العلم والتطبيق |
| ٢٥٥ | | ★ أعراض الاغتراب |
| ٢٣٦ | | ★ كيف نقهر اغتراب العلم ؟ |
| ٢٤٨ | | المراجع : (العربية والأجنبية) |

مقدمة

نكاد "فلسفة العلم" أن تكون مرادفاً للتحليل المنطقي لقضايا العلم أو لغته عند الكثير من الباحثين والقراء على السواء.

وقد ينصرف الذهن في أغلب الأحيان إلى دلالة أخرى لهذا الفرع الفلسفي، بحيث تجعل منه بحثاً في المناهج الاستقرائية أو منطق الاستقراء.

غير أن الدالتين السابقتين تحتوى فلسفة العلم بأسرها داخل المنطق وكأنها مبحث أوفرع مستحدث من فروع المنطق لا يطلب من الباحث فيه سوى إتقانه لاستخدام جهازه المنطقي، تقليدياً كان أو رمزياً.

ولا ريب أن هذا التصور لفلسفة العلم أمر مشروع، ولكنه ليس التصور الوحيد الذى ينبغى أن يكون لفلسفة العلم. كما أنه ليس أمراً يمكن إسقاطه وإهماله من فلسفة العلم.

فالأمر ببساطة، إذا ما وضعنا عبارة أو مصطلح "فلسفة العلم" فى تقديرنا لا يعدو أن يكون تفلسفاً حول العلم. ومن ثم، فيقدر تعدد وجهات النظر الفلسفية العامة يمكن تعدد فلسفات العلم.

فليس هناك قائمة أو لائحة بالموضوعات التى ينبغى أن تدرج تحت عنوان "فلسفة العلم"، بحيث يكون الخروج عليها، انحرافاً عن الموضوع أوجهلاً به. فقد يصدق هذا بالنسبة للعلم نفسه، ولكن ليس بالنسبة لفلسفته.

فللمشتغل بفلسفة العلم أن يتناول ميثاقين العلم، أو ينصرف إلى علاج أسمه المعرفية، أو يلج على إبراز جوانبه القيمة، أو يقف جهده على تحليل لغته. ولا بد أن يكون هذا التناول أو ذلك منطلقاً من منحنى فلسفى معين يضع فيلسوف العلم داخل مذهب بعينه.

فللاستغفال بفلسفة العلم شرطان، الأول هو أن يكون المشتغل بها واعياً بالتزامه بمنظور فلسفى يختاره ويؤثره على غيره ومتسقاً فى بحثه مع مذهبه أو وجهة نظره، فلا مكان للحيدة الفلسفية إزاء ما يطرح من قضايا أو مواقف.

والشرط الثانى هو أن يكون المشتغل بفلسفة العلم مدركاً بأن العلم هو موضوع بحثه الفلسفى، ومادته الخام التى يصوغها ويشكلها فلسفياً، وبعبارة أخرى أن يكون مملاً بما يتحدث عنه، وهو العلم، أى يكون متابعاً وقارئاً متقهما لما يدور فى العلم، وعارفاً بأهم نظرياته ومفهوماته.

فالفلسفة ضرب من التجريد، ولا بد من للتجريد أن يستخلص من شئ عيى وهكذا الحال مع فلسفة العلم، تجريد من العلم الذى يمارس بالفعل، ولا يستقيم الأمر إذا كانت تجريداً فى تجريد، بل ينبغى أن ينصب التجريد على شئ نلم به، ولنا دراية بجوانبه ومجالاته.

ولا يهم بعدئذ أى الأساليب الفلسفية التى نفضل اصطناعها فى تناولنا لمادتنا منطقاً كانت أو أنطولوجياً أو إبستمولوجياً أو غيرها مما نعرف من مباحث الفلسفة.

فأما المنطق، فليس وهذه فارس فلسفة العلم، ولكنه أيضاً لا يهمل أو يغفل فالمنطق يسرى فى كل شئون حياتنا، وصلته بهذه الشئون لا يقل أهمية عن صلته بفلسفة العلم أو مناهج البحث.

وقد اختط الكتاب طريقاً خاصة لفلسفة العلم تجعل من العلم فاعلية انسانية ومؤسسة ثقافية أو اجتماعية لها نوعيتها الخاصة من حيث الهدف والأسلوب، وتتميز بالمنهج الذى يدور معظم الكتاب حول تجلية كافة جوانبه.

ومهما يكن من تعدد التفاصيل والمصطلحات التى تشغل مساحة الكتاب، إلا أن خطاً محورياً واحداً يجمعها ويضمها إلى اتجاه فلسفى محدد هو المذهب الانسانى الذى ينتمى إليه المؤلف، ويسمى إلى تأييده فى كتابات أخرى. ولا أهمية

لهذا الاستطراد الا فى التوكيد بأن فلسفة العلم يمكن أن تعالج بطرق شتى وعلى مذاهب متعددة، شرط أن يكون ما نتحدث عنه، وهو العلم الراهن، هو نفسه دون تشويه أو تحريف، أى بوصفه مادة أو موضوعا يدعونا الى التفلسف حوله، وإبراز متضمناته التى نهمنا جميعا على قدم المساواة.

والكتاب فى نهاية الأمر دعوة للتخفف من بعض الأفكار والآراء التى صقلها طول التردد والتكرار حول العلم. وهو فى الوقت نفسه، محاولة لتخطى الأخدود العميق الذى يفصل بين العلم، وسائر مجالات الثقافة الإنسانية.

صلاح قنصوه

الفصل الأول

مدخل الى فلسفة العلم

* الفلسفة

* الفلسفة العلمية

* فلسفة العلم

الفلسفة

لسنا هنا بصدد طرح وجهة نظر فلسفية، بل بالأحرى نعرض لوجهة نظر الى الفلسفة ومن ثم ينبغي علينا أن نفرق بين ما يصنعه الفلاسفة بالفعل، وبين ما يصفون به أعمالهم ويقولونه عن فلسفاتهم. والذي يعنينا هو ما يقدمونه تحت عنوان الفلسفة، وليس تقويمهم له، وذلك لكي نتبين - بقدر من الموضوعية - غاية الفلسفة وموضوعاتها، ومناهجها التي تتفرد بها بحيث تمنحها العضوية الكاملة والمستقلة في نطاق الأنشطة العقلية الانسانية.

ولا بد لهذا التناول، بطبيعة الحال. أن يضع في اعتباره التطورات التاريخية التي لحقت بالنشاط الفلسفي على مدى العصور. فليس من المشروع أن نجتري فترة زمنية سابقة، أو نمطاً فلسفياً بعينه لنستخلص حكماً مطلقاً على الفلسفة بأسرها. فهذا هو ما نصنعه عندما نتحدث عن العلم، مثلاً، فهو لم يكن تخصصاً نقياً في العصور القديمة عندما كان مختلطاً بالكهانة والسحر والتنجيم، فضلاً عن الفلسفة. وكذلك الفن الذي كان ممترجاً بالدين وشئون الحياة العملية المباشرة. وكان لابد من متابعة التطورات التي مر بها العلم والفن حتى تحددت مناطق نفوذهما ازاء سائر التخصصات في العصر الحديث.

وعلى هذا النحو، لن نقصد بالفلسفة "كل" ما صنعه أفلاطون وأرسطو والفارابي وابن سينا، وأنسليم والأكويني، وديكارت وكايط وغيرهم من الأعمدة المشهورة للفلسفة. وذلك لأن مذاهبهم كانت نسيجاً متعدد الخيوط من الدين والأدب والتاريخ والعلم الطبيعي، وهى أمور قد تحددت معالمها اليوم ولا تسمح بالتدخل.

ومن جهة أخرى، لن نسلم بما زعموه لمذاهبهم من بلوغ للمعرفة اليقينية لأننا ندرك اليوم الكثير من أخطائهم الفادحة، الى جانب ما تبدى من سوءاتهم أثناء ما استعر بينهم من جدال وخصومة.

ومن الواضح أن الذى يحملنا على استبعاد بعض الجوانب أو المجالات من المذاهب الفلسفية الذائعة الصيت هو مقارنة تلك الجوانب بما بلغه العلم الآن من نتائج مخالفة . فكأننا نضمّر اعتقاداً أو اقتناعاً بأن العلم هو مقياسنا الذى نحكم اليه فى مسائل المعرفة ، وبالتالي ننكر أن تكون الفلسفة مناقسة له تقدم السلع نفسها تحت علامات تجارية مختلفة.

ومن هنا تتبع معظم ضروب الريية فى الفلسفة، لأن المقارنة بين ما يقدمه كل من الفلسفة والعلم من معرفة لن تؤدى الى انصاف الفلسفة فسنجد الفلسفة حينئذ غامضة بسبب لغتها الخاصة، وسنراها غير مجدية لأنها لا تزودنا بحلول أو تفسيرات دقيقة كالتى يقدمها العلم، وسنحكم عليها بأنها عبث لا طائل تحته لأنها تكشف عن خصومة وشقاق دائم بين مختلف الآراء لا يفضى الى غير البلبلة والشك.

ولعل عزوف البعض عن الفلسفة راجع الى الظن بأنها مجرد وعاء قديم لشتات من المعرفة المتنوعة لم يبق تخصص العلوم فيه شيئاً. فإذا ما خطر للفلسفة ان أن تقدم باسمها شيئاً من المعرفة، قلن يكون حظها أوفر مما يكسبه العطار فى منافسته للصيدلى، ولن يكون موقفها أفضل من موقف حلاق الصحة من الطبيب!

فالفلسفة اذا ما عدناها علماً بين علوم، أو وعاء مستوعباً للعلوم أو حزمة من المعارف القديمة ما لبث أن انفرط عقدها الى مجموعة من العلوم المتخصصة اذا ما عدناها الفلسفة كذلك، فاننا نحكم بالغائها وحجب الاعتراف بها.

غير أن فريقاً من المشتغلين بالفلسفة التحليلية، وهم انصار "التجريبية المنطقية" أو "الوضعية المنطقية" يقترحون رأياً آخر. فليس للفلسفة أن تشيد مذاهب وانساقاً، وعليها أن تقتصر على التحليل المنطقى لجميع أشكال الفكر الانسانى

تأريكة للعلم مهمة تفسير الكون بأسرها على أن تؤسس نظرية المعرفة على تحليل نتائج فحسب^(١).

وتغدو الفلسفة بذلك ناتجا ثانويا للبحث العلمي^(٢)، طالما كانت نتيجة لتحليل العلم واستخدام المنطق الرمزي^(٣).

فليس للفلسفة، عند هؤلاء الحق في التعبير عن مشكلات تختص بها وحدها تبحث عن تفسيرها، أو تجد لها حولا. فالكلام لكى يكون له معنى لابد أن يقبل التحقق من صدقه. والكلام ذو المعنى إما أن يكون قضايا تحليلية، كقضايا المنطق والرياضيات، وإما أن يكون قضايا تركيبية، كقضايا العلوم التجريبية، أو كما يسمونها: العلوم الواقعية *factual sciences* وتضم علوم الطبيعة والإنسان.

فأما القضايا التحليلية فيكون التحقق من صدقها بتحليل موضوعها لننتيقن من تكرار محمولها له.

وأما القضايا التركيبية فيتطلب التحقق من صدقها رجوعا الى معطيات الحس في الخبرة أو التجربة لنتثبت مما أضافه المحمول الى الموضوع. وبذلك لا يكون لقضايا الفلسفة بمعناها التقليدي، نصيب في هذه القضايا أو تلك، ومن ثم تكون لغوا باطلا وكلاما بلا معنى.

وعلى هذا الوجه لا يبقى للفلسفة، أن أرادت البقاء، سوى أن تفرغ لتحليل النوعين السابقين من العبارات والقضايا من حيث المبنى والمعنى، ومن جهة اللغة

(١) هانس رايشناخ، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة د. فواد زكريا، القاهرة : دار الكاتب العربى ص ص

٢٦٤، ٢٦٨.

(٢) المرجع نفسه ص ١١١.

(٣) المرجع نفسه ص ١٢.

والمنطق، وليس للفلسفة أن تقول أو تضيف من عندها شيئاً، أو تتحدث عن الوجود، أو العالم، أو الإنسان، وحسبها مهمة التحليل المنطقي.

اذن فهناك لدى التجريبيين المنطقيين شيء يمكن أن يخص الفلسفة ويحفظ لها مشروعية البقاء. وهذا الشيء رغم ضيقه أو ضآلته إذا ما قورن بالصروح المذهبية السابقة، إلا أنه يقر بدور يمكن أن يقوم به الفلاسفة، وهو ما لا يصنعه العلماء بأنفسهم، وما لا يصنعه غيرهم بطبيعة الحال.

ولسنا هنا في معرض الرد على دعاوى الوضعية المنطقية، ولكننا سنحاول أن نتجاوز أرض المعركة التي رسموا حدودها المنطقية لكي نضع أنفسنا على الساحة الفكرية الرحبية التي ضمت أعمال الفلاسفة، والبواعث والمطالب التي حفزت اليها، واستجابات البشر لها.

وينبغي علينا لكي لا تفقد خطواتنا الطريق على تلك الساحة، وحتى لا نتحول إلى قصر للتيه، ينبغي علينا أن نستبعد منذ البداية للزعم بأن الفلسفة يمكن أن تكون بديلاً أو منافساً للعلم، كما يجدر بنا اغفال ما يدعيه الفلاسفة من قدرتهم على بلوغ الذين، واكتشاف الحلول النهائية للمشكلات التي يتناولونها بالدراسة الفلسفية.

فرغم الخصومات والعثرات يمكن أن تحدد معالم تلك الساحة على أساس أن الفلسفة نظرة شاملة تحيط بكل جوانب للنشاط الإنساني فكرياً وسلوكياً. فإذا كان في وسع العلوم أن تقول شيئاً في كافة موضوعات المعرفة، فإنها تقف عند تخصصاتها لا تتدوها، كل عند موضوع معين. ولابد أن نكون في حاجة إلى من يضم شتات هذه الموضوعات جميعاً في وحدة أو في موضوع واحد، يتخطى به تفاصيل عناصره، ويعقد بينها الصلات ويسد الفجوات. فالعالم (أو الكون)، أو الوجود، أو الحياة بكل جوانبها، والانسان بكل ألوان نشاطه لا يمكن أن يكون موضوعاً لعلم من العلوم.

وكذلك البحث في أصول تلك العلوم من افتراضات سابقة وأسس منهجية يسلم بها الباحث العلمى، وقد لا يصرح بها فى عمله، ليست من شأن العلم. وكذلك الاستباق الى ما يمكن أن تقضى اليه نتائج العلوم فى المستقبل بالنسبة للانسان وعالمه.

وليس من شأن العلوم أن تقيم الحدود أو تزيلها أمام تطلعات الانسان نحو معرفة العالم الذى يحق به من كل جانب. كما لا تعين، بكل تخصصاتها، ما ينبغى للانسان الفرد أن يتخذ من موقف أو قرار ازاء مشكلاته. ولكن الفلسفة يمكن أن تضطلع بما لا شأن للعلم بأدائه.

والقضية أو العبارة الفلسفية لا يمكن أن يكون موضوعا لقضية علمية لأنه أعم منه ولا يتقيد بتخصص معين، فقد يكون الوجود بما هو كذلك، أو الكون بأسره، أو الانسان بكل فاعلياته. على حين قد تستمد القضية أو العبارة الفلسفية محمولها من نتائج العلوم المختلفة، أو من وجهة نظر علمية معينة.

فالفلسفة لا تنقع بالحفر والتعمق وراء الافتراضات الأولية لمجرد تسجيلها وكشفها، بل لتقيم عليها بناء أكثر شموخاً من العلم.

فرجل العلم أو للفكر الذى لايعى أعماق أسسه التى يبنى فوقها لا يدرى الى أى ارتفاع يمكن أن يعلو ببنيته، لأنه بقدر عمق الأساس يكون ارتفاع البناء. وكلما ضرب الفيلسوف الى أبعد الأعماق، استطاع أن يعلو بصرحه أكثر فأكثر. فهو وحده الذى فى وسعه أن يعرف أو يقدر الى أين ينبغى أن يتعمق فى الحفر والتحليل، والى أين ينبغى أن يواصل البناء والتشييد. وبذلك يتيسر للفيلسوف أن ينطلق الى أبعد مما فى مقدور رجل العلم فى الاستنتاج وصوغ الأنساق (أى المذاهب)، ما دام قد تعقب الفكر الانسانى الى جذوره فى الماضى واتصل به نباتاً نامياً فى الحاضر. فلا بد يرتقب ثماره فى المستقبل ويمتدق اليها.

وتمكننا الفلسفة من استشراف الأهداف البعيدة للإنسانية، وتحفزنا إلى المساهمة في تحقيقها.

والمواقف المتجددة التي يواجهها الإنسان لا يمكن أن تنتظر حتى نغرق العلوم المختلفة من مسائنها لكي يتقدم لها الإنسان بالحل.

وسيزل للفلسفة إذن مهما تتقدم العلوم والمعارف، ومهما تتدخل التكنولوجيا في كل شئون الإنسان، سيزل لها مهمتها الخاصة، وموضوعاتها ومناهجها المستقلة. فهي موقف إنساني من العالم، ومن العصر والمجتمع يستوعب كل جوانب الإنسان، وكل مشكلة تصلح أن تكون مادة للفلسفة، ولكن على شريطة أن تدرس في كليتها، وعلى أساس من نسق متكامل في ضوء سائر التجارب والمطالب والأهداف الإنسانية. وهناك من الفلسفات ما تبرر واقعها، أو تتحسر على ماض ذهبي، أو تثور على هذا وذاك ابتغاء بناء مستقبل جديد.

وهي في هذه المواقف المتباينة تجعل الناس على وعى بمسئولياتهم الأساسية وآثارها المترتبة عليها.

وبذلك لا يظل التشييد النسقي أو المذهبي للفلسفة مغلقا على نفسه، بل ثمة أفق متحرك أمام الفيلسوف تتحدد المشكلات التي يتناولها وفقا له. فالمشروعية الفلسفية للمشكلات تتجدد وتتغير دوما. ولا تصبح المشكلة الفلسفية كذلك لأنها وردت في قائمة قد وضعت سلفا وحظيت باتفاق أهل الاختصاص، بل المشكلة "تصير" كذلك لأن طائفة من الأسئلة ملترال تتجمع وتتشابك ملحة في طلب الجواب. وهذه الأسئلة تعبیر عن حاجات ومطالب فكرية تحث عليها أو تنتجها أوضاع ثقافية، مادية وروحية، جديدة، منها العلم دون ريب. فعندئذ تندثر مشكلات قديمة عند بزوغ اكتشافات علمية جديدة، ولا يعود التساؤل أو الحل الفيلسفيان مع هذه الاكتشافات أمرا مشروعا. كما تطرح مشكلات جديدة لم يكن من المتصور أو المتوقع إثارتها من قبل.

وليس هذا دفاعا عن الفلسفة للتأملية، ولكنه تسويغ لمشروعية وجودها الى جانب غيرها من فلسفات تعرض نفسها في سوق الفكر بوصفها خيارات وبدائل. فالواقع أن معظم الفلسفات، برغم ما تحمله من لهجة تقريرية، الا أنها في نهاية الأمر تضم دعوة وإيعازا هما اللذان يشكلان قلب المذهب الفلسفى.

فهى كما يقول "رسل" تعلمنا أن نحيا دون يقين، ولكن دون أن يشلنا التردد^(١). ويحدثنا "هوايتهد" عن العلاقة الوثيقة بين الفلسفة والعلم معترفا بأهلية كل منهما. فكل منهما يعاون الآخر. ومهمة الفلسفة أن تعمل فى وفاق مع الأفكار على نحو ما تتضح فى الوقائع العينية للعالم الواقعى. وهى تسعى نحو تلك التعميمات التى تحدد الواقعية الكاملة للوقائع التى بدونها تفوهم أية واقعة فى التجريد.

بينما العلم يقوم بالتجريد ويقنع بفهم الواقعة على أساس من بعض جوانبها الجوهرية. والعلم والفلسفة، فى نظره، يتبادلان النقد، ويقدم كل منهما للأخر المادة المثيرة للخيال. ولا بد للمذهب الفلسفى أن يقدم تجلية للواقعة العينية التى تقوم للعلوم بالتجريد منها. وكذلك العلوم لا بد أن تعثر على مبادئها فى الوقائع العينية التى يعرضها المذهب للفلسفى. ويعد "هوايتهد" تاريخ الفكر قصة لمدى النجاح أو الاخفاق فى ذلك المشروع المشترك^(٢).

وقد لا نوافق تماما على نوع العلاقة بين الفلسفة والعلم الذى يذهب اليه "هوايته"، بيد أننا نقر بوجود علاقة ما بينهما وهى بالتالى تفترض وجودهما معا على قدم المساواة فى نطاق الاهتمامات الثقافية للإنسان.

ولا يعنى ذلك القول بأن الحقيقة موزعة على المشاع بين مختلف المذاهب الفلسفية، أو أن أحدها على الأقل هو المذهب الصحيح، لأن الحكم على المذاهب

(١) B.Russell. History of Western Philosophy, p.11

(٢) A.N. Whitehead, Adventures of Ideas,p.143.

الفلسفة ليس من نميج الحكم على القضايا العلمية، فقضايا الفلسفة لا تقبل الحسم فى صدقها أو كذبها، بعد ما رأيناها من غايتها وموضوعاتها، فهى تصوغ آراءها فى "افتراضات واسعة"، قد تصدر عن التأمل، أو التحليل، أو الحدس، أو الاستدلال وتتأسس على التجريد والشمول. ولابد لهذا التجريد والشمول لكى يستحق اسمه أن يستخلص من أمور عينية، وتفاصيل متنوعة. ولاتقبل الافتراضات الفلسفية أن تخضع للتحقيق المباشر، ولكن قد يتخذ منها فيما بعد "فروض" علمية تقبل التحقق ويكون ذلك على امتداد طويل من الزمان، وعلى رقعة فسحة من العلوم. وإذا ما تم التحقق من هذه "الفروض" المغزولة من الافتراضات الواسعة، انضمت الى العلم، ولكنها لا تستند الفلسفة التى أخذت منها، حيث يبقى للفلسفة اطارها الموجه المستوعب.

وعلى الرغم من أن الفلسفة بعيدة عن تحقيق مطلب التحقق المباشر لقضاياها، إلا أنها أقرب وألصق بالفعل الإنسانى. وهذا هو طابعها "المخاطر" بالنجاح أو الاخفاق . وهى على هذا الوجه تختلف عن العلم، بوصفه بحثا كشفيا وليس تطبيقا تكنولوجيا، فهو رغم انغماسه فى المعطيات المباشرة والتزامه بالتحقيق المباشر من صحة فروضه، إلا أنه قد يكون بعيدا جدا عن اتخاذ القرار. فهذا هو طابعه " المترقب" لما تسفر عنه المشاهدات والتجارب.

فلما مخيرين بين أمرين، بين أن يكون لنا فلسفة أو لا تكون لنا فلسفة، بل الاختيار الحقيقى هو: هل نصوغ فلسفتنا عن وعى، وعلى اتفاق مع مبدأ معقول أم نصوغها دون وعى وبمحض المصادفة؟

ويمكن، بقدر مع الترخص، أن نعد المذهب ^(١) الفلسفى نوعا خاصا من أنواع "النسق الاستنباطى" axiomatic الذى يفترض مجموعة من المقدمات أو المبادئ كالتى نجدها فى الرياضيات والمنطق الرمزى. والفرق بين النسق الفلسفى والنسق الرياضى أو المنطقى هو أن الثانى صورى وضرورى لأنه

(١) كلمة للمذهب فى اللغات الأجنبية هى بعينها النسق System.

لا يتوجه الى محتوى وقائعى محدّد، ويعتمد على اللزوم المنطقي في الانتقال من المقدمات إلى النتائج. وهو بالتالي يصرح منذ البداية بتعريفاته وبديهياته ومصادراته التي يتلّدى منها جميعا إلى نظرياته البرهانية theorems (أو مبرهناته).

غير أن المذهب الفلسفي لا يتمتع بهذا الاحكام الصوري أو البرهان الضروري لأنه يتناول وقائع فعلية يجري عليها تجرّيداته. ولكنه في النهاية يصوغ أفكاره في افتراضات واسعة ما يلبث أن يستنتج منها مواقف جزئية متعدّدة.

ولعل أبرز ما يقاوم تصورنا للفلسفة على هذا النحو هو تعدد المذاهب الفلسفية بقدر تعدد الفلاسفة على حين أننا لم نكد نألف تعدد الأساق الرياضية الا منذ زمن قريب عندما ظهرت هندسات لا اقليدية لا تبدأ بافتراض اقليدس للمسطح المستوي. ويضاف إلى ذلك أن أصحاب المذاهب الفلسفية أنفسهم ينكرون على فلسفتهم أن توصف بأنها مجموعة من الافتراضات الواسعة، ويعتقدون أنهم يقررون الواقع ويعبرون عن الحقيقة في صفاء وجلاء.

ولكن تصورهم لأنفسهم ولآرائهم ينبغي ألا يؤثر في حكمنا على الفلسفة. وليس في هذا ما يثير الاستهجان، فقد كان اقليدس ومن قبله فيثاغورس ومن بعدهما كل علماء الرياضيات والفيزياء، ومعهم الفلاسفة بما فيهم كائط يعتقدون جميعا وحتى وقت قريب، بأن الرياضيات وخاصة الهندسة تصف وقائع الطبيعة، أو على الأقل تعبر عن البنية الأساسية للعقل، ومبدأ المعقولة في العالم.

ومما يؤيد اقتراحنا أن المناقشات الفلسفية في معظم الأحيان تتخذ مسلك التحليل المنطقي الذي يعمد إلى كشف التناقض وعدم الاتساق في المذاهب الفلسفية. ويشي هذا بافتراض مضمّر بأن المذهب الفلسفي ينبغي أن يعامل كنسق استنباطي وكثيرا ما يستخدم في هذا الصدد نوع من "برهان الخلف" في اتجاه راجع لبيان بطلان المقدمات.

وعلى أية حال، فإن الدفع بأن الاتساق الاستنباطية فى الرياضيات لا شأن لها بالواقع الفيزيائى والاعتنائى، بينما المذاهب الفلسفية تهيب دائما بالواقع، فإن هذا الدفع يكنبه الاستخدام التطبيقى للرياضيات فى كافة العلوم. بل اننا نجد عالما عظيما، "كآينشتين" يتوقف تماما عن عرض مشروع نظريته فى "المجال الموحد" انتظارا لتطوير رياضيات ملائمة لصياغة هذه النظرية الفيزيائية^(١).

وإذا كان من المستحيل ظهور " النظرية النسبية" دون أن تسبقها الهندسات اللاقليدية، فهذا يدل على أن فى وسع علماء الفيزياء والفلك وغيرهم اختيار ما يلائمهم من بين الاتساق الرياضية المتاحة.

كذلك الاتساق الاستنباطية الفلسفية، أى المذاهب، فى وسع الناس جميعا أن ينتقوا من بينها، ويعدلوا، ويوفقوا بحسب ما يلائمهم، عند اختيار موقف، أو اتخاذ قرار.

(١) جون كيميى، الفيلسوف والمعلم، ترجمة د. أمين الشريف، ص ص ٢٥٠-٢٥١.

الفلسفة العلمية

تحدثنا من قبل عن الفلسفة، وافترضنا أن تكون نظرة واسعة تعتمد على تجريد نسقى يضم شئرات للمعارف الى محور جوهرى، ويسد الثغرات بين تلك المعارف المتناثرة، ويحاول أن يجيب على تساؤلات ما تزال تثير حيرة الانسان باجابات هى أقرب الى طبيعة الافتراضات النظرية التى لا تتطلب تحققا واثباتا مباشرا بأساليب العلم الراهنة. ومهما انفصل عن حضائنها من فروض جزئية لتتضم الى العلم، فإن الفلسفة تواصل وظائفها فى إثارة الفكر، وطرح المشكلات والاراهص بالحلول. فموضوعاتها فى اتماعها ليست مما يعنى العلوم بتخصصاتها وفروعها. كما يبقى لها دورها الخاص عندما تؤلف بين ما حققته العلوم وتدمجه فى اطار معيارى موحد ونظرة كلية يتخذان هيئة للنسق الاستنباطى.

أما ما يسمى "بالفلسفة العلمية" فليس فرعاً أو مبحثاً من فروع الفلسفة ومباحثها، كما أنها ليست عنواناً لمذهب فلسفى معين. بل هى وصف عام تولع باطلاقه بعض الفلاسفات على مذاهبها فى عصرنا الحديث الذى أصبح فيه العلم فارس الحلبة.

ويسوغ هذه التسمية عند أصحابها تأثرهم بنجاح نظرية رائجة من نظريات العلم، أو محاولتهم احتذاء مناهج العلم. فهكذا يجرى المذهب الفلسفى عند أصحاب هذا الاتجاه وقد بدا كما لو كان عرضاً فلسفياً لبعض النتائج العلمية السائدة، أو محاكاة من بعض الوجوه لما يصطنعه العلماء من مناهج وأساليب.

ولم يكن من الممكن أن تصل هذه التسمية الا فى العصر الراهن بعد أن تحددت تماماً قسومات العلم، وانفرد بمجاله ومنهجه. ولذلك علينا أن نميز فى تاريخ الفلسفة بين مرحلتين تقسمهما نشأة العلم بمعناه الحديث، وذلك قبل أن نمضى الى نقد مفهوم "الفلسفة العلمية".

وبعبارة أخرى، فى وسعنا القول بأن المرحلة الأولى التى استمرت حتى بلغت قمتها عند "فلاسفة الطبيعة" وكائط، كانت نوعا من الفلسفة العلمية، ولكنها كانت تمثل اتجاها "لا واعيا" للعلاقة بين الفلسفة والعلم، فلم يكن ثمة فرق بين الفلسفة والعلم حينذاك، ولكن عند المستوى أو المرحلة الثانية، نجد لتجاهها "واعيا" صريحا.

ففى المرحلة السابقة اختلطت الفلسفة بالعلم اختلاطا اتخذ فى الكثير من الاحيان طابعا دراميا. فللكون ينحل الى رطوبة أو هواء أو نار، وثمة عقول للأفلاك، والحب والكراهية مصدر الجذب والطرء، والعالم عدد ونغم، الى آخر فصول قصة الفلسفة القديمة. فاذا ما صعدنا فى الزمن، ألفينا الخلافات "العلمية" وقد اصطبغت بصبغة فلسفية بارزة. فهذا "بيكون" الرائد والمبشر بالعلم التجريبي يقول فى عام ١٦٢٢ معترضا على نظام "كوبرنيكس" "أن كل تلك الآراء انما هى تأملات واحد من الناس لم يعا بما أدخله من أوهام فى الطبيعة"^(١).

كذلك رفض "ليبنيتس" Leibniz مبدأ نيوتن للقصور الذاتى وقانونه عن الجاذبية بوصفهما باطلين فلسفيا ولا يقبلهما العقل. وعلى النقيض من ذلك برهن كائط على أن مبدأ القصور الذاتى يمكن أن يستمد من العقل الخالص. بل ذهب الى أن الاقرار بهذا القانون انما هو الافتراض الوحيد الذى بمقتضاه تكون الطبيعة قابلة لأن يدركها العقل الانسانى^(٢). ولقد لقم كائط نسقه الفلسفى على الاقتناع الكامل بكل ما جاء فى كتاب نيوتن "المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية" مستخرجا لمبررات الفلسفية والمنطقية لما أسماه بالقضايا التركيبية القبلية. ومن المعروف أن نيوتن قد اتخذ من النسق الاقيدى للهندسة أساسا لفلسفة الطبيعة، أو لعلومه، والمعنى واحد فى عصره.

P.Frank, "Why Do Scientists and Philosophers so often disagree"^(١)
about the Merits of a New Theory?" in Philosophy of Science.
edited by P.Wiener, P.474.

Ibid., PP.476-70 (٢)

وتعزى هذه العثرات الفلسفية الواضحة الى أن الحدود بين الفلسفة والعلم لم تكن قد رسمت بعد. وكان من نتيجة ذلك أن الفروض " العلمية " التي لم ترسخ بعد بحيث تندمج فى الادراك الشائع، كانت تقابل غالباً بالاستنكار الفلسفى. فكل فيلموف أنكر فرضاً جديداً، إنما يعنى أنه كان ما يزال أسيراً لفروض قديمة رفضها بدورهم فلاسفة سابقون عليه قبل أن تكسب اقتناعاً واسعاً، وتؤديها الممارسة.

ولقد كان هذا أمراً مقبولاً فى عصور لم يعترف فيها للعلم والعلماء بمكانة خاصة. وكان الادلاء بآراء حول ظواهر الطبيعية نشاطاً مشاعاً لسائر الناس.

ولكن الحال اليوم يختلف أشد الاختلاف عن الماضى، فالحدود واضحة ومعروفة. وكل من يريد اليوم أن يخلط الفلسفة بالعلم يعرف ما يقول، وعلى بينة مما يصنع. والهدف المشترك بين كل من يستخدم مصطلح " الفلسفة العلمية " عنواناً لمذهبه، رغم الخلافات الحادة بين تلك المذاهب، الهدف هو رفع قيمة المذهب الفلسفى فى سوق الفكر عن طريق استعارة ما رسخ للعلم من سمعة طيبة ناتت به عن ميادين الخصام والشقاق التى لا تمفر عن حصم أو اتفاق.

وقبل أن نمضى الى نقد هذا الاتجاه، يتوجب علينا ازجاء الشكر له، والتعبير عن تقديرنا لنوابه الطيبة للاعلاء من شأن الفلسفة، والخروج بها من "أزمتهـا" التاريخية، وشفاء أمراضها المزمنة.

ولنستعرض فى عجالة بعض تلك المحاولات الفلسفية لتنبين أين يتربص الخطر بالفلسفة والعلم معا على السواء.

فهذا " أوجيست كونت " يعلن انتهاء عصر الميتافيزيقا ومن قبله عصر اللاهوت، مبشراً بالفلسفة الوضعية أى العلمية. وعلى الفلسفة لكى تكون جديرة بهذا الاسم أن تتخلى عن موضوعاتها السابقة، وتقتنع بالتأليف بين نتائج العلوم الوضعية وتنظيمها معاً، فتصف ما هو كائن بقدر ما نتيجته لها تلك النتائج العلمية.

فهنا أولاً يضحى بدور الفلسفة الخاص الذى ينشأ عن طبيعتها الشمولية التى تتجاوز مجرد التسجيل والجرد لما هو كائن، وبالتالي تعجز عن المساهمة فى دفع تطور العلم، ومن ثم تفقد الفلسفة أهميتها، كما ينقطع عن العلم زائد واعد بالكشف والإبداع.

أما الفلسفة الوضعية الحديثة أو التجريبية المنطقية فترفض التركيب الفلسفى، وحسب الفلسفة، لكى تكون فلسفة علمية، أن تعتمد الى التحليل المنطقى لكافة المشكلات الفلسفية التقليدية لتدل على أنها ليست مشكلات بقدر ما هى نتيجة استخدامات غير سليمة لالفاظ اللغة. وعلى الفلسفة، لكى تقوم بعمل ايجابى، أن تحلل القضايا والمبارات التى يصوغها العلماء عند تكوينهم لمشاهداتهم التجريبية أو معادلاتهم الرياضية، وليس لها أن تضيف شيئاً. وليس عندنا ما نضيفه بدورنا الى ما أسلفنا بيانه عن الفلسفة فى الصفحات السابقة.

ومن المدافعين المبرزين عن " الفلسفة العلمية " برتراندرسل، ولكنه قد يختلف قليلاً أو كثيراً عن أنصار الوضعية التقليدية وأصحاب الوضعية المنطقية. فهو يرفض أن تقوم النتائج العلمية أساساً لما يسمى بالفلسفة العلمية لأن معظم نتائج العلم، كما يقول، أقل يقيناً وأشد قابلية لأن تقلبها بالبحوث التالية، وهى بذلك أقل سمات المنهج العلمى قيمة^(١). أما الفلسفة العلمية فى نظره فينبغى أن تصطنع طرائق العلم، ولكن على النحو الذى يفرق نطاق الفلسفة عن نطاق العلوم النوعية. فقضايا الفلسفة لديه لابد أن تكون عامة، وقبلية، ولكن بغير الدلالة التى درجنا على استعمالها فى الفلسفات التقليدية.

فمن جهة العمومية، لابد أن تقبل القضية الفلسفية التطبيق على كل شئ يوجد، أو يمكن أن يوجد. ولكن ليس بمعنى أن نتحدث عن كل شامل، كالكون مثلاً فليس ثمة شئ هو الكون، وبالتالي ليست هناك قضية فلسفية يكون موضوعها "الكون". أى أن الأشياء جميعاً لا تشكل "كلاً" whole يمكن أن نعه شيئاً آخر يتميز

B.Russell, *Mysticism and Logic*, P.102(١)

عن مفرداته بحيث نجعله موضوعا قابلا لأن تحمل عليه المحمولات. وبعبارة أخرى، هناك صفات تنتمي الى شئ منفصل، ولكن ليس هناك صفات تنتمي الى "كل" مكون من تلك الأشياء بصفة جمعية، واذاً فإن القضايا العامة التي يحثها رسل هي القضايا التي يمكن التأكد منها بالنسبة لكل شئ فردى، مثل قضايا المنطق. ويسمى رسل تلك المجموعة من القضايا العامة بمذهب "الذرية المنطقية" وأحيانا "التعددية المطلقة"، فهناك كثرة من الأشياء، ولكن ليس هناك "الكل" المكون من تلك الكثرة.

أما القضايا القبلية، فتعنى أنها لا تقبل تأييدها أو تنقيدها بالشواهد التجريبية. ويوجز رسل وصفه للفلسفة العلمية المنشودة بالقول بأنها "علم الممكن" ويطمئنا بأن ذلك لا يعنى فى نهاية الأمر شيئاً آخر غير المنطق. فالمنطق ينطوى على قسمين لا يتمايزان بصورة حادة. يتعلق القسم الأول بالعبارات العامة التى تتصل بكل شئ دون الإشارة الى شئ بعينه، أو علاقة، أو محمول. ويتعلق القسم الثانى بالتحليل والتعداد للصور المنطقية، أى لأنواع القضايا التى يمكن أن تحدث، أى بأنماط الوقائع المختلفة، وتصنيف مكونات الوقائع. وعلى هذا الوجه يزودنا المنطق بجرى للممكنات، وكذلك بخيرة أو مستودع للفروض المستخلصة بالتجريد.

وهنا يكون التحليل جوهر الفلسفة وليس التركيب. وليس المطلوب منها إقامة مذاهب من شذرات من هنا وهناك، بل المقصود هو فهم الصور العامة، وتقسيم المشكلات التقليدية الى عدد من المسائل المنفصلة. ويقول "رسل" إن شعار: "فرق تسد" هو شعار النجاح فى الفلسفة العلمية كما هو كذلك فى أى مكان آخر^(١).

ويدعونا "رسل" بصراحته المحببة الى نبذ الأمل فى حل الكثير من مشكلات الفلسفة التقليدية الشديدة الطموح. فبعضها يمكن أن تحله العلوم الجزئية، والبعض الآخر لا يمكن لقدراتنا أن تحله.

Ibid., PP.110-113. ^٢

فإذا ما بقي للفلسفة مشكلات يمكن الاعتراف بأهليتها، فإن المنهج العلمى إذا ما طبق عليها فإنه يتيح لها أن تنقسم الى مسائل متميزة تتقدم وتتمو جزئيا، وبصورة تدرجية وغير حاسمة. والفلسفة العلمية ليست فى حاجة الى أكثر من الصبر والتواضع شأنها شأن العلوم الأخرى حتى يتسع الطريق أمامها نحو تقدم صلب ومتواصل^(١).

ومع تسليمنا جدلا بأن الفلسفة على هذا النحو قد فقدت أوراق اعتمادها، وأصبحت نشاطا فى أوقات الفراغ يمارسه المناطقة أو هواة التحليل المنطقى، إلا أننا نلاحظ من وراء هذا كله نوعا من المبادئ أو المقدمات التى تنصدر النسق الاستنباطى الفلسفى، ولكنها مضمرة خفية فى أغلب الأحيان. فبالنسبة لرسول يصرح بدعوى ميثافيزيقية يسلم بها ابتداءً وهى التعددية المطلقة، أو الذرية التى يصفها بالمنطقية. وهو يبدأ بها لكى يسوغ لنا امتناع البحث المشروع فى قضايا الفلسفة التقليدية. وكان عليه أن يجعلها نتيجة يستخلصها بالاستدلال لكى تصبح نظرية مبرهنة. ولو صنع رسول ذلك لوجد نفسه عضوا كاملا العضوية فى نطاق الفلسفة التقليدية.

وكذلك الرضعية المنطقية تضمّر مقدمات لا تعلنها، على حين تشهدنا على أنها لا تحوز شيئا من الممنوعات الفلسفية، وأنها نقية اليد من المشكلات الفلسفية الزائفة. غير أن الأمر ليس على هذا النحو من البساطة.

فهى منذ البداية تسن تشريعا "للمعنى" وهو القابلية للتحقق verifiability كما تقدم تصنيفا مستغرقا للقضايا أو الكلام الذى يحمل معنى، فهو إما يكون تحليليا أو تركيبيا. ثم تحدد وظيفة بعينها للفلسفة، وهى التحليل.

Ibid., P.124. ^(١)

وهى فى هذا كله تتفق مع مذاهب (لو انساق) للفلسفة التقليدية من حيث الشكل لأنها تقدم، بوعى أو لاوعى، نسقا استبطاليا مثل أى مذهب فلفسى آخر.

أما من حيث المحتوى، فالمسألة مفتوحة دوما للحوار ويتوزع المحتوى الفلفسى لمذاهبهم، رغم استيائهم من كلمة مذهب جانبان: الأول سلبي وهو انكارهم لمشروعية البحث الفلفسى فى مجالى الميتافيزيقيا والقيم، والثانى ايجابى، وهو النفرغ لعمليات التحليل المنطقى لمنتجات الفكر الاتسانى. والذى يهمننا هنا ليس الرد الفلفسى على آرائهم الخاصة على الوجه الذى يدفع القارئ الى الاختيار بين آرائنا وآرائهم. فلهذا مكان آخر. أما الذى يعيننا بالدرجة الأولى فهو تضمن فلسفتهم لنوع من الميتافيزيقيا والقيم رغم اعلانهم بنفيها خارج أسوار "الفلسفة العلمية" فعلى حد تعبير "بيرس" : ليست الوضعية بأكثر من نوع خاص من الميتافيزيقيا مفتوح أمام ما لا يمكن التيقن منه من ميتافيزيقيا^(١). وذلك لأنها تقوم على تصور خاص للحقيقة والواقع والاتسان قد افترضته مقما دون مبرر أو دليل.

والذى يعيننا فى المحل الثانى هو تصورهم المتميز للعلاقة بين الفلسفة والعلم. فعلى الفلسفة أن تقف عند أقدام العلم بنتائجها الراهنة لكى تتسقط قضائاه وتتعبها بالتحليل. بيد أن الفلسفة تتجاوز تلك العلاقة القائمة على التبعية . فاذا كانت متفقة مع العلم فى عمليات التجريد والتعميم، وان كانت تنصب على معرفة علمية سابقة تقيم عليها نظرتها العلمية، فهى تختلف عنه فى البحث عن معنى وقيمة تلك المعرفة. فالفلسفة عملية تقويم نقدية لمنجزات العلم تعمل على مستوى أعمق وأبعد يتصل بنظرة كلية ونهج للحياة. ولا يمكن لمثل هذه النظرة وذلك النهج، أن ينتظر حتى تتقدم له العلوم بثمراتها التى نضجت، وفروضها التى تحققت، وهى بلا ريب أمور جوهرية فى صوغ النظرة الفلفسية. الا أنها تبادر الى تيسيق المعرفة المتاحة

(١) يرد تفصيل ذلك فى كتاب للمؤلف تحت عنوان "القضايا المعاصرة للفلسفة". وكذلك فى كتاب آخر

بمنوان " فلسفة القيم " وهما تحت الطبع.

C.S Peirce, Values in a Universe of Chance, PP.140-1.

والى وضع افتراضات واسعة تسد بها الثغرات التى لم يملأها العلم بعد، لا لتقوم بديلا ومنافسا للعلم، ولكن إرضاء للمطالب الروحية والمادية للانسان الذى سيزل دوما مفقرا الى اطار عام يضم فيه ما يلفه من تقدم ، ويهيئ له من خلاله أن يشارك فى التقدم. فالفلسفة لا تستطيع أن تنزع عن نفسها الحق فى الحديث عما ينبغى أن يكون، والتطلع اليه لتظل رهينة ما يستطيع العلم التحقق منه . ولكن ثمة تبادل خلاق بين الفلسفة والعلم. فالعلم دون فلسفة تجارب عشوائية متناثرة، والفلسفة بغير علم تجريد عقيم. وسيوضح عبر الفصول التالية بعض الجوانب الفلسفية التى تحايط البحث العلمى.

ولا يقتصر عنوان "الفلسفة العلمية" على التحليليين والوضعيين، بل يضم معهم مذاهب كبرى مثل الفنومولوجيا والماركسية. ولأنها مذاهب كبرى فإنها لا تنفع بالدور المتواضع للمذهب الفلسفى إزاء العلم، وترفض منذ البداية منزلة التابع. وربما كان من الأوفق أن يكون العنوان اللاتق بـكل منهما: "الفلسفة العلم". فهما يعترفان بأنهما نسقان فلسفيان ولكنهما، بدرجة أو بأخرى، بشكل أو بآخر، يحتويان العلم فى جوهرهما.

فالفلسفة عند "هوسرل" رائد المذهب الفنومولوجى، هى علم الماهيات الثابتة التى لا تتخلف فى كل زمان ومكان، والشرط القبلى لصحة سائر العلوم. وشأنها فى نظره شأن الهندسة التى يعدها العلم الماهوى للمكان^(١). ويبدو أنه لم يفتن الى تعدد الهندسات اللاقليدية بقدر تعدد اختلاف تعريفاتها وبديهياتها ومسلّماتها، ومن ثم يغلب عليها طابع الابتكار العقلى الذى لا يشترط فيه سوى سلامة الاستنباط وخصوبة الاستنتاج، وليس التطبيق مع الواقع.

أما الماركسية فلها شأن آخر، فهى فى الواقع تتضمن جوانب متعددة. ففيها الفلسفة على نحو ما أوضحناها فى القسم السابق، وهو الجانب الذى ينطوى على أعم المبادئ والتصورات وقواعد المنهج الجدلى. وفيها العلم الذى بلغ مستوى معيناً

E. Husserl, Ideas, P.225. (١)

من التطور في التحليل الماركسي للنظام الرأسمالي في القرن التاسع عشر. كما تتضمن الأيديولوجية أو الالتزام السياسي والبرامج المتصلة به وخاصة تصوراتها عن النظام الاشتراكي الذي سيتولد في نظرها عن تفجير الرأسمالية بتناقضاتها الداخلية. وتمتزع تلك الجوانب الثلاثة معا في المذهب الماركسي دون تفرقة أو تميز، ولكن بعد أن يوصف ذلك جميعا بالعلمية. وتصبح الفلسفة، بوصفها وحدة للمعرفة أو علما لأعم القوانين، للسند والمحك والشرط معا لصحة المعارف العلمية.

ومهما يكن من أمر، فإن للتوحد أو المزج بين دورى الفلسفة والعلم لابد أن ينزلق بالمذهب الفلسفى الى التحول الى دوجماطية عنيدة، أو لاهوت عصرى. فتتلفق بين وظيفتين متباينتين تلقيفا قد يدفع في نهاية الامر الى اخفاقهما معا. فما يسمى بالفلسفة العلمية يحتفظ بوظيفة الفلسفة كثنى يمكن أن يستمر ويدوم مادامت اطارا شاملا من الافتراضات والتوجيهات النظرية والمنهجية التى لا تستوجب تحققا مباشرا يكشف فى المدى القصير صحتها أو بطلانها. وفى الوقت نفسه تحاول أن تتذكر برداء العلم. وتتشبث بطابعه التقريبى المتطور الذى يسمح لنظرياته وقوانينه أن تتجاوز بعضها لكى تبلغ صيفا أكثر عمومية وأشد استيعابا لحالات متعددة متجددة. وتفسد الفلسفة العلمية الأمرين معا. فهى بوصفها فلسفة عجزت عن تقديم تجريد وتعميم مشروع لأنها أثقلت من خطوها وضيقّت من شمولها بتعلقها بصحة نظرية أو نظريات علمية معينة، أو بارتئانها بقوانين (أو ماهيات) محددة، أو التزامها الصارم بقواعد منهجية كانت صالحة فى عصرها.

ولأنها استعارت لنفسها صفة العلم، فرضت عليه أن يترث في تطوره بحيث تلائم خطواته قضبانها الحديدية، والا خرج عن الخط المرسوم الذى وضع تصميمه فى مرحلة سابقة. وحسب العلم أن ينصرف الى مجموعة من الاجتهادات والتأويلات التى تدور حول النصوص الأصلية للموتى العظام .

واسقاط المشروعات عن مصطلح "الفلسفة العلمية" لا يعنى فصلا تعسفيا بين الفلسفة والعلم تحملنا عليه اعتبارات مدرسية أو أكاديمية، أو تغرينا به الدعاوى

الرائجة عن التخصص ولكنه دعوة الى تجلية العلاقة بين الفلسفة والعلم حتى لا يكون محكنا في الاختيار بين الفلسفات، أو الحكم لها أو عليها معتمدا فحسب على ايدولوجية مضمرة أو معلنة. وهذا بدوره لا يقلل من أهمية الايديولوجيات فان لها محكاتها الخاصة ومعاييرها. فالفلسفات " العلمية" التي تضع الفلسفة تحت وصاية العلم عند المرحلة التي بلغها من تطوره انما تعنى فى التحليل الأخير رفضا لأن يكون للانسان المفكر موقفه الشامل من العالم والحياة والمجتمع، وكأنها تضممر الدعوة الى تجميد الأمر الواقع، وإغراق المفكر فى تفاصيل الحياة المبعثرة دون أن يكون فى وسعه الفكك منها ليتطلع اليها، على مبعده، ممتلكا لحرية الحركة وصنق التعبير، توطنة لاختيار موقف واتخاذ قرار.

أما الفلسفات التي تضع العلم تحت وصاية للفلسفة، فانها تحتكر مستودع الحقيقة، وعلى الناس جميعا، اذا رغبوا عن الانحراف، أن يلتزموا مبادئهم "ومنهجهم".

ولعل " للفلسفة العلمية". أن لم تعامل كمصطلح مستقل، دلالة واسعة مقبولة وذلك عندما تشير الى أية فلسفة تفيد من العلم فى عصرها بحيث لا تظل تأملا منبث الصلة بما يجرى فى واقعها، ولكن على شريطة ألا تعفى نفسها من وظيفة الفلسفة وتتخلى عنها للعلم، ليقوم بدورها بدلا عنها، أو تعكس الوضع، فالأمران سواء.

وموجز القول أن الصلة بين الفلسفة والعلم لا تجيز للفلسفة أن تكون "وصيفة" للعلم أو "وصية" عليه.

فلسفة العلم

لن تواجهنا لحسن الحظ خلاقات حادة حول تحديد معنى، أو نطاق فلسفة العلم بين جمهوره المشغولين بالفلسفة. وربما اتصب الخلاف في معظم الأحيان حول ما ينبغي أن يكون لفلسفة العلم من مساحة داخل المذهب الفلسفي. ويرد ضيق المساحة أو اتساعها الى تصور الفيلسوف للعلاقة بين الفلسفة والعلم فضلا عن تصوره الخاص للطبيعة النوعية للعلم.

وفلسفة العلم فرع أو مبحث من فروع الفلسفة ومباحثها، ولكنها قد تستوعب المذهب الفلسفي بأسره كما هو الحال لدى أصحاب "الفلسفة العلمية" من الوضعيين المنطقيين على نحو ما تبين لنا في القسم السابق من هذا الفصل.

ولا بد أن تتعدد فلسفات العلم بقدر تعدد المذاهب الفلسفية لأنها ليست سوى وجهة نظر فلسفية الى العلم. والعلم هنا هو المادة الخام أو الموضوع الذي يخضع للبحث الفلسفي. ورغم أن العلم واحد وليس مذاهب شتى، الا أن أسلوب تناوله وليس ممارسته، مختلف متعدد. ففلسفة العلم ليست ممارسة للعلم بل هي حديث فلسفي عن العلم أي أنها لا تقدم معارف علمية، بل "تفلسف" حول تلك المعارف وحول المناهج التي توصلت اليها.

وإذا ما فرغ بعض رجال العلم من بحوثهم، وعمدوا الى الكتابة عن نتائجها وبيان أهميتها ومكانتها في تاريخ العلم، وأثرها المتوقع في حياة الإنسان، وغير ذلك من موضوعات تتجاوز التقرير المباشر لنتائج البحث وخطواته، اذا ما صنع العلماء ذلك، فانهم يذلفون الى تخصص آخر ليس العلم، بل فلسفة العلم. وهم بصنيعهم ذلك يتنازلون عن حصانتهم العلمية، ويقفون على قدم المساواة مع سائر فلاسفة العلم، بحيث يمكن لنا أن نقبل كلامهم أو نعرف عنه دون أن يتوجب علينا أن نأخذ من آرائهم بيئة فلسفية تكافئ في صحتها معادلاتهم وصيغهم العلمية.

وإذا ما سلمنا للفلسفة أن تتحدث "عن" أى شئ، ولكن بطريقة الخاصة التى أوضحناها فى القسم الأول، فإننا لابد مسلمون لفلسفة العلم بأن تتحدث عن العلم فى كل جوانبه دون أن تقصرها على مجال دون آخر. ومن ثم ففلسفة العلم أن تتناول أنطولوجيته، وابستمولوجيته، وكذلك أكسيولوجيته، فضلا عن ربط ذلك جميعا بمنظور شامل يحدد للعلم مكانته الخاصة بين سائر الفاعليات الإنسانية.

ولا يعنى ذلك بطبيعة الحال أن تكون هناك قائمة، أو لائحة بالموضوعات أو المواد التى يجب أن يتناولها فيلسوف العلم، بل الأمر متروك له فى انتقاء ما يراه ملائما فى اشتغاله بفلسفة العلم.

فأما الجانب الأنطولوجى فهو الذى يتصل بنظرية الوجود الفلسفية. والذى يعنينا منها بالنسبة للعلم، هو المترتبات الفلسفية على التصورات أو المفاهيم العلمية مثل المادة أو الطاقة أو الموجه، وكذلك تركيب الذرة، وطبيعة المجال والحركة. فكل تلك المفاهيم قد تبعت لدى بعض الفلاسفة تساويا عن الوحدات الأساسية التى يمكن أن ينسج منها الكون. ومهما تكن الاجابة على ذلك التساؤل فإنها اجابة لا تتدمج فى تكوين العلم نفسه، بل هى اجابة تنتمى الى فلسفة العلم، أى أن قبولنا لها أو رفضنا اياها لا يعتمد على الاستدلال العلمى بل يقوم على ما ارتضيناه من نسق فلسفى.

وأما الجانب الابستمولوجى فيتعلق بنظرية المعرفة الفلسفية. وهى النظرية التى تتألف من محاور ثلاثة. يحدد الأول امكان المعرفة؛ ترى هل يملك الانسان حق القدرة على بلوغ الحقيقة عن طريق العلم؟ ويعين المحور الثانى طبيعة العلاقة بين الباحث وموضوعات بحثه، هل هى من انشاء عقله أو هى واقع خارجى مستقل عن ادراكه، وهل يمكن مثلا القول بأن الالكترون موجود؟ ويشغل المحور الثالث بأدوات أو مصادر المعرفة، هل هى العقل، أو الحدس، أو معطيات الحس.

وأما الجانب الاكسيولوجى فهو ما ينضوى تحت نظرية القيم فى الفلسفة. ولا يعنى هذا فى فلسفة العلم ربط العلم بالأخلاق فحسب، بل يتسع لكل أنواع القيم

فضلا عن تصوير العلم كمشروع انساني يستهدف غايات معينة مستخدمة وسائل محددة لتحقيقها.

وليس هذه الجوانب هي وحدها التي تعنى بها فلسفة العلم، فهناك مجالات أخرى لا تقل عنها أهمية.

فهناك أولا "تاريخ العلم" وهو كما يقول فايجل البحث الذي يتتبع نمو المشكلات العلمية وتطورها، وما قدمه العلم من نظريات أو حلول لتلك المشكلات في نطاق سياقه الاجتماعي الثقافي الشامل^(١).

وهناك "سيكولوجية العلم" التي تبحث في العمليات النفسية والعقلية التي تتعلق بالكشف العلمي، وما يقترن بها من القدرات الابداعية والخيالية الموجهة لحل المشكلات العلمية^(٢). وإلى جانب التاريخ وعلم النفس تقوم سوسيولوجية (أو علم اجتماع) العلم، وهي التي تدور حول التفسير الاجتماعي لتطور النظريات العلمية، وتطور تقبل المجتمع لها، بالاشارة إلى أسلوب التفسير العلمي، ونمطه الذي يعكس الصبغة السائدة لمرحلة معينة من أوضاع المجتمع الثقافية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية^(٣).

غير أن "فايجل" ورفاقه من التجريبيين المنطقيين يضعون تفرقة حاسمة وقاطعة بين تلك المجالات السابقة وبين فلسفة العلم. وقد يطلقون على تلك المجالات عنوانا مستحدثا خاصا وهو علم العلم Science of Science.

و"علم العلم" كما يقول "كارناب" تحليل ووصف العلم من وجهات نظر متعددة مثل المنطق، وعلم المناهج، وعلم الاجتماع وتاريخ العلم، ولكنه أي كارناب، يعود فيقرر أن المهمة الرئيسية لعلم العلم هي تحليل لغة العلم، بل إن

(١) Feigl, Philosophy, editd by R. Schlatter, p.47.

Loc. cit.(٢)

Loc. cit..(٣)

مهمة الفلسفة بأسرها هي تنمية منطق ومناهج بحث العلم على النحو الذى يحول أكثر مشكلات الفلسفة التقليدية الى مشكلات علم العلم بحيث تكون مهمة الفلسفة تحليلًا للغة العلم^(١).

غير أن "مارى بروديك" فى حديثها عن طبيعة فلسفة العلم ووظيفتها، تفصل علم العلم عن فلسفة العلم، لأن علم العلم ينتمى الى علم الاجتماع وعلم النفس، أى أنه نوع من مزاولة البحث العلمى وليس طريقة للتحدث "عن" العلم كما هي الحال فى فلسفة العلم^(٢).

ومهما يكن من فروق بين المصطلحات، إلا أن هناك اتفاقًا حول ما ينبغي أن تقتصر عليه فلسفة العلم عند أنصار الوضعية المنطقية، وهم أعلى فلاسفة العلم صوتًا، وأوفرهم إنتاجًا، وهو ما يفرى البعض بالتوحيد بين فلسفة العلم كفرع من فروع الفلسفة، وبين طريقة المناطقة للوضعيين فى تناول مسائلها، وكأن الأمرين شئ واحد.

وتقتصر فلسفة العلم لديهم على التحليل المنطقى للعلم. ولا بأس أن تتطوى فلسفة العلم على للتحليل المنطقى، فهو مجال أساسى وله أهميته البارزة فى إيضاح مفاهيم العلم وخطوات منهجه. ولكن ذلك لا يسوغ الاقتصار على ذلك الجانب وحده بحجة أن هناك "علومًا" تختص بدراسة العلم من جوانبه الأخرى، كتاريخ العلم أو سيكلوجيته أو سوسيوولوجيته.

فتاريخ العلم هو جزء من علم التاريخ، وسيكلوجيته موضوع بحث لعلم النفس، وسوسيوولوجيته فرع من فروع علم الاجتماع. وهذا حق، إذا ما اقتصرَت الدراسة فى كل منها على بحث وقتلح خاضعة للملاحظة والتجريب، وإذا ما استقلت موضوعات كل علم منها عن الأخرى.

R.Carnap, art, Science of Science in Dictionary of philosophy,^(١)

edited by .Runes.

F.eigl and M. Broadbeck, Readings in Philosophy of Scince,p.3.^(٢)

ولكن يبقى لفلسفة العلم ما تصنعه بنتائج هذه العلوم، وهى فى ذلك تمارس اختصاصها وتؤدى دورها بوصفها فلسفة. فالفلسفة كما تبين لنا من قبل، ليست علما بين علوم أخرى، وليست منافسة لها، أو مهيمنة عليها. بل هى تفيد من كل المعارف والممارسات فى عصرها لكى تستخلص منها دلالات مشتركة تتجاوز فى تجربتها حدود تلك المعارف والممارسات لتضمها وتسلكها فى خيط واحد يزودنا بنظرة مستوعبة تكون بمثابة الافتراضات الواسعة التى ليس لعلم بعينه أن يلم بالتحقق منها، فضلا عما تتضمنه من اطار معيارى موجه ليس للعلم من سبيل الى التصريح به.

وفلسفة العلم لها أن تفيد من تلك العلوم التى تجعل من العلم موضوعا لبحثها فى جانب دون آخر.

وتؤلف بين نتائج هذه العلوم التى تصلح أن تدمج فى وجهة نظر متسقة تتفق والنسق أو المذهب الفلسفى الذى صدرت عنه.

ولسنا فى موقع من يحكم على هذه المذاهب، لها أو عليها، فى هذا الفصل التمهيدى. بل نحن أقرب الى عمال المساحة الذين يرسمون التضخم، أو أقرب الى الذين يضعون حدود الملعب الذى ستجرى عليه المباريات بين الخصوم. ولكننا فى الفصول التالية لن نجد مفرا من النزول الى أرض المعركة، فالحديث فى الفلسفة لا يمكن أن يكون محايدا، وتاريخ الفلسفة، كما يقولون، فلسفة. ولا بد من طرح وجهة نظر، لأن ما نظن أنه عرض مجرد انما ينطوى على أسلوب خاص فى الانتقاء، ويضم رأيا يحجبه الحياء.

وعلى هذا الوجه فان فلسفة العالم مفتوحة على مختلف النزعات العقلية والعملية. فنجد من يربط العالم بالدين مثل اميل بوترو Boutroux فى كتابه "العلم والدين". وكذلك العالم للشهير جيمس جينز Jeans وخاصة فى كتابه "الكون الغامض"، فضلا عن المحاولات التى يتفاوت حظها من العمق أو السطحية عند الكثير من الكتاب المعاصرين فى مصر والخارج.

ونجد في الوقت نفسه من يوثق الصلة بين العلم والجمال أو الفن مثل بوانكاريه Poincaré ، وكذلك انيشتاين نفسه الذي صرح بأنه أفاد من دسيوفسكي الروائي الروسي بأكثر مما أفاد من "جاوس" Gauss العالم الرياضى المعروف^(١) .

أما ربط العلم بالأيديولوجية فمسألة معقدة عند الماركسيين وعند من يطلق عليهم اسم "الرايكيين" واليسار الجديد في العالم الأنجلو ساكسوني. وهناك من الفلاسفة من قصر فلسفة العلم على التحليل الأخلاقي لقيم البحث العلمى مثل "البير بايه" Bayct في كتابه الذائع الصيت "أخلاق العلم"^(٢) .

اذن فكل ما سبق، انما ينتسب الى فلسفة العلم ، ولا ينبغي لنا أن نحظر الدخول اليها الا لمن تسلح بأدوات التحليل المنطقى. ولا يشترط لمن أراد أن يتفلسف فى العلم سوى توافر أمرين. الأول: المنحى الفلسفى الذى يتطلب القدرة على التعميم والتجريد والشمول، والثانى: الامام بتطورات العلم الذى يستلزم من الباحث أن يعرف ما يتحدث عنه من مفهومات ونظريات ومناهج علمية.

ويجدر بنا أن نقدم بين يدي القارئ ملاحظة حول قصة فلسفة العلم فى بلادنا، لما يجذب انتباه القارئ أن البحث والكتابة فى فلسفة العلم قد انحصر داخل مادة المنطق وكان فلسفة العلم جزء لا يتجزأ من دراسة المنطق ولا مكان لها خارج دروسه.

فأول تناول لموضوعاتها، دون ذكر لاسمها، كان فى كتاب الدكتور أبو العلا عفيفي: "المنطق التوجيهي" الذى صدر عام ١٩٣٨. وقد وضع مناهج البحث فى مختلف العلوم وكذلك تصنيف العلوم تحت عنوان "المنطق التطبيقى". ثم تلاه الدكتور محمود قاسم مائرا على الدرب نفسه فى كتابه "المنطق الحديث ومناهج البحث" (١٩٤٩) على أساس أن المنطق القديم كان منطقاً صوريا بينما الحديث

(١) B.Kuznetson, Einstein and Dostyovski" Diogenes, No 53, Spring (١)

1966

(٢) سنعرض مجزئ من التفصيل لهذه الآراء فى الفصول التالية.

منطق "مادى" ينصب على الوقائع والتجارب والمشاهدات. ولا أدري كيف تستقيم تسمية نوع من المنطق بالمنطق "التطبيقي"، وكأن المنطق مجموعة من الصفات والارشادات وعليها أن نطبقها. وإذا ساء هذا فإن كل ضروب الفكر والسلوك الاتساقى، وليس العلم وحده، منطق تطبيقي، لأن الناس يريدون لتصرفاتهم جميعا أن تكون منطقية، وبالتالي ليس من الانصاف أن نفرد لمناهج البحث فى العلم اسم المنطق التطبيقي.

أما القول بمنطق مادى فهو تناقض فى الحدود لأن المنطق، أى منطق، صورى بحكم طبيعته وتعريفه لأنه لا يتعلق بمحتوى معين، أى لا يتعلق بأشياء دون أشياء، بل لا بد أن يكون ضروريا كليا، وبالتالي فارغا من المحتوى "المادى". وهذا "تارسكى" Tarski وهو من أبرز المناطق المعاصرين يقول: "انى لأميل الى الشك فى وجود أى "منطق للعلوم التجريبية" فى مقابل المنطق بصفة عامة أو "منطق العلوم الاستنباطية" ... وعلى كل حال فإن دراسة منهج البحث فى العلوم التجريبية تشكل ميدانا هاما من ميادين البحث العلمى. ومن الطبيعى أن تكون المعرفة بالمنطق ذات فائدة فى علم مناهج البحث هذا كما هى ذات فائدة بالنسبة لأى مبحث آخر" (١).

ثم ظهر كتاب "المنطق الوضعى" للدكتور زكى نجيب محمود الذى خصص الجزء الثانى منه لفلسفة العلوم عام ١٩٥١. وكان من الطبيعى أن تتدرج فلسفة العلم فى المنطق، وهذا أمر يتسق مع مذهب "الوضعى المنطقى" الذى يجعل من الفلسفة بأسرها وليس فلسفة العلم فحسب تحليلا منطقيا.

وقد كان ذلك ايزانا بمواصلة ذلك التقليد، وهو أن يقوم أساتذة المنطق من بعده بتكرير فلسفة العلم. ومادام الأستاذ واحدا للمادتين فقد استقر فى الازدهان أنهما طرفان لشئ واحد.

(١) ألفر تارسكى، مقدمة للمنطق، ترجمة د. عزمى اسلام، ص ٢٩-٣٠.

وقد دعم هذا الاتجاه وفرة المراجع التي ألفها أنصار الوضعية المنطقية الذين أوشكوا على احتكار النشر في هذا التخصص، وهم إلى ذلك يكتبون بالانجليزية التي تعد أيسر اللغات وأقربها إلى باحثينا.

ولا ريب أن المنطق أداة مهمة للبحث في فلسفة العلم، كما هو كذلك في أية مباحث فلسفية أخرى. ولكنه لا يكفي وحده لمعالجة فلسفة العلم في غيبة الإلمام بعلوم الطبيعة والإنسان، والافتقار إلى منظور فلسفي شامل.

وتأسيسا على ما تقدم ستكون خطتنا في دراسة فلسفة العلم أشد بساطة، وأكثر اتساعا في آن واحد.

وستكون بدايتنا حيث ينبغي أن تكون البداية، وهي عرض الدلالات المتعددة للعلم عند من تصدوا لمحاولة تعريف العلم وتمييزه عن غيره من ضروب الأنشطة العقلية والعملية. وسنسمى إلى الخروج بالدلالة المشتركة التي تصلح أن تكون نقطة اتفاق، ومن ثم نقطة انطلاق للبحث فيما يلي من موضوعات.

ثم نتمهل قليلا عند معالجتنا للعلم كنشاط إنساني، ونظام أو مؤسسة ثقافية يتبادل التأثير والتأثير مع غيره من الانظمة والمؤسسات، توطئة لتجلية معالم الخطة الخفية التي يتطور العلم بمقتضاها أو يتدهور، على مر العصور واختلاف المجتمعات. وبعدها نمضي إلى النقاط السمات الجوهرية في مراحل تاريخ العلم. وذلك لأن افتقاد الفهم للطابع التاريخي للعلم يحول العلم إلى نبت شيطاني أو كائن علوي هوى إلينا من السماء مكتمل الأعضاء والتكوين، لا نعرف له ماضيا، ولا نتنبأ له بمستقبل.

وتناولنا السابق يتيح لنا أن نقف وقفة متأنية عند حاضر العلم لكي نكشف عن مصادر المنهج العلمي ومبادئه التي يسلم بها دون برهان. ثم نتعقب وظائف المنهج العلمي من وصف وتفسير وتنبؤ وتحكم. ونفيض في بحث أبنيت المنهجية وصياغاته الرئيسية كالوقائع، والمفاهيمات، والفروض، والقوانين والنظريات.

وندرس أدوات المنهج وتقنياته من مشاهدات وتجريب، غير مغفلين الإبانة عن لغة العلم الأثيرة، وهى الرياضيات.

ولابد لكى نكتمل قسّمات فلسفة العلم من الحديث فى العلوم الاجتماعية وابطاح مشكلاتها الخاصة، اىّانا بوضعها على طريق الحل، وزحزحتها عن الطريق المسدودة للافتراضات الفلسفية والالتزامات الايديولوجية.

وستكون أدواتنا الفلسفية فى تناولنا للعلم ومنهجه مستصفاة من المنطق والتاريخ، وسائر العلوم الاجتماعية، فضلا عن مباحث الفلسفة التقليدية بحيث تأتلف جميعا فى منظومة شاملة تحاول أن تجعل فلسفة العلم جديرة باسمها.

الفصل الثانی

دلالات العلم المتعددة

- * العلم: البحث والتطبيق.
- * للعلم: المنهج والمحتوى المعرفي.
- * العلم، واللاعلم، وغير العلم.

تمهيد

يواجه تعريف العلم صعوبات ومحاذير كثيرة لأنه لم يتخذ معناه الاصطلاحي، ويصبح مهنة وعملا يحترفه البعض ويتخصص فيه الا منذ زمن قريب. فقد توزعت ممارساته من قبل بين مختلف انواع النشاط الانساني، العملية والعقلية، ولم يتبد في صورته النقية الحديثة الا منذ ما يقرب من أربعة قرون. غير أن ميلاده الفعلي يرجع الى قبل ذلك بقرون بعيدة.

وينبغي علينا لكي يتسنى لنا أن نحدد تخوم العلم، بمهمته وموضوعاته ومنهجه، أن نقف عند المرحلة الراهنة لتطوره بوصفها تنويعا لمجمل تاريخه. ومن ثم كان النموذج المثالي للعلم الذي اخترناه ميدانا لاستخلاص معظم الأمتة هو الفيزياء النظرية، لأنها أعلى مراحل تطور العلم من حيث المنهج والنظرية على السواء.

ولا يعنى ذلك الاختيار وقوفا عند مرحلة دون غيرها من مراحل تطور العلم، وتبنيها لها ليسهل علينا وضع تعريف هين للعلم، بل يعنى وقوفا عند قمة المرتقى التي تسمح برؤية فسيحة تضم السفح والمدارج المتفاوتة التي تصاعد حتى القمة.

ولا شك أن العلم كأحد الأنواع الكبرى لنشاطنا العقلي يشبه الفن والدين والفلسفة التي لا يمكن أن نفهم أحدها دون أن نقدر صلته بتاريخه في الماضي .

ورغم التغيرات التاريخية التي طرأت على المحتوى المعرفي للعلم ومناهجه ونظريته العامة وأهدافه، فهناك قاسم مشترك في مراحل تطوره. وحول هذا القاسم المشترك ينشب النزاع بين الباحثين في نظرتهم الى العلم وتعريفهم له. ولا يمكن بطبيعة الحال أن نعرض ممسحا شاملا لتعريفات العلم بفهذا أمر متعذر لأن كل من تناول بالدراسة أى شأن من شؤون العلم قد قدم قبلها تعريفه الخاص للعلم، فضلا عن أن ذلك المسح الشامل جهد قليل الغناء.

العلم: البحث والتطبيق

يتفق الباحثون جميعا على أن العلم بحث نظري، بمعنى أنه جهد مبذول للمعرفة والفهم الذي يحيط بظواهر الطبيعة، على أن تشمل الطبيعة كلا من الانسان والعالم المحيط به^(١). ولكن الخلاف لا يبرز الا عند من لا يقتنعون به كذلك، بل يمدون مجاله الى تطبيقات نتائج بحثه النظرى على كافة ميادين الحياة. فالعلم عند هؤلاء نظر وتطبيق، ولا مسوغ لديهم للتفرقة بين علم أكاديمى وآخر تطبيقي. أو بين بحث أساسى basic، وبحث عملي، وبذلك ترتفع الحدود بين الاكتشاف والاختراع، وتزال الفوارق بين العلم والتكنولوجيا.

فالعلم، فى نظر هؤلاء، ليس حسب معرفة ضروب متعددة من الوجود وفهمها، كما يقول "كورجانوف"، بل يضاف الى ذلك خلقه وابداعه لألوان جديدة من الواقع. ولا فرق بين ما يبدعه من مفهومات فيزيائية ورياضية، وبين ابتكاره لعناصر كيميائية ومنتجات صناعية وأنواع بيولوجية بمزاولة أساليبه الفنية techniques واستدلالاته العقلية، واستخدامه الاقتصادي لمعارفه. ولا فرق أيضا بين فائدة العلم الروحية التى تتمثل فى التمكن من قهر الأسرار والمعجزات والخرافات وخفض القلق العقلى، وبين منفعة المادية التى تنبدى فى إتاحة الرخاء والرفاهية والتغلب على الجوع والألم ومقاومة الموت^(٢).

ويقول "برنال" إن العلم بوصفه أنبل زهرة للعقل الانسانى وأعظم نبع واعد بالماثر المادية، له صورتان ، الأولى صورة "مثالية" يبدو فيها العلم معنيا بكشف الحقيقة وتأملها، ومهمته أن يبنى صورة عقلية للعالم تلام وقائع الخبرة.

والصورة الثانية "واقعية" تسود فيها المنفعة، وتتعين فيها الحقيقة وسيلة للعمل النافع، ولا تختبر صحتها الا بمقتضى ذلك الفعل المثمر^(٣).

Hulle, History and Philosophy of Science, p.4. (١)

Kourganoff, la recherche Rcientifique, P.40 (٢)

Bernal, The social Function of science, P.4 (٣)

ويؤيد "برونفسكى" تلك النظرة، فالعلم عنده هو تنظيم معرفتنا بالطريقة التى من شأنها أن نسلط على أكثر ما هو كامن وخفى من الطبيعة. ويصبح بذلك كل ما فى العقل حينئذ عميقا وواقعا ابتداء من النظرية الحركية للغازات، حتى التليفون والكبارى المعلقة ومعجون الأسنان. فتعريفه للعلم لا يسمح بالحدود الفاصلة بين المعرفة، وبين استخدامها والانتفاع بها^(١).

غير أننا لابد أن نفرق بين العلم كنشاط نوعى يقوم به نفر من العلماء، وبين تطبيقاته. وذلك لأن بواعث التطبيق أو التكنولوجيا تقوم من خراج العلم بحيث تتخذ اتجاهات متباينة، وتنفذ إليها أهداف متخالفة. والكلمة الحاسمة فى تصميم المعدات التكنولوجية وتوجيه استخدامها لا تصدر عن العلماء فى معظم الأحيان، وليس هناك قول فصل فيما ينبغى أن يكون عليه تطبيق نتائج العلم. على حين أن نتائج العلم نفسها لا يقع حولها خلاف متى تم التحقق منها بالطرائق التى يتفق عليها العلماء سواء اختلفت قومياتهم وأديانهم وولاءاتهم السياسية.

وقد يكون هناك سببان للخلط بين البحث والتطبيق. الأول هو أن الذى يكتشف أو يصوغ القانون العلمى قد يكون هو الذى يصمم مشروع الآلة فى الغالب، مثل حالة "أوبنهايمر" فى الولايات المتحدة. "وزاخاروف" فى الاتحاد السوفيتى، فقد ساهم كل منهما فى صنع القنبلة النووية لأنهما من طليعة علماء الفيزياء فى بلديهما.

ومن هذا يتعمل البعض فيستنتج من كون رجل العلم واحدا فى البحث والتطبيق، أن المهمة واحدة. وقد يكون السبب الثانى أن العلماء كثيرا ما يكونون أول من يفاخر بالتطبيقات النافعة أو التى يرجى منها نفع. وقد ينسقون الى القول بأن غاية العلم المباشرة والنوعية هى أن يسيطر على الطبيعة.

(١) Bronowski, Science and Human Values, P.18

ولا شك أن هذه الغاية لا ينفرد بها العلم وحده عن سائر الفاعليات الانسانية، ولا تغيد في التحديد الدقيق لمهمته. فالسيطرة على الطبيعة، في حالة الطاقة النووية، قد تكون لحساب دمار الانسان. أو تكون في صالح رخائه اذا ما استخدمت في تطوير المياه العذبة أو رى الصحارى وتحويل مجرى الأنهار. غير أن القرار في هذا أو ذاك لا يستتبع مباشرة من البحث العلمى، الذى لا يملك اتخاذ وصياغته.

ومادام بعض العلماء يستطيعون لأنفسهم الفضل فى النجاح التكنولوجى، فهم معرضون للاتهام وتحمل وزر التطبيقات الأثمة.

ولكن اذا كان السببان السابقان يفسران الخلط بين العلم والتكنولوجيا، فهما لا يبررائه.

أجل، قد يكون الرجل الذى يعرف هو نفسه الذى يعمل، وأن الذى يكتشف هو عينه الذى ينتزع من الاختراع. ولكن الواقع أنه متى تم له أن يركب آلة أو جهازا من أجل غاية تتجاوز البحث، يخرج من مجال العلم ولا يعود يحمل مهما يفعل الا مسؤوليته الشخصية. ومهما "يبقى" الرجل هو نفسه، ولا يخرج من معمله، فانه يترك مهمة ويقبل على أخرى. وإذا تغير قصده تغيرت أيضا فاعليته. فهو حين يكون رجل علم تكون لديه رغبة واحدة تملك عليه نفسه هى الرغبة فى المعرفة، وحين يكون مجرد انسان، تكون له أهواؤه وعاداته ومصالحه^(١).

ولكن هذا الفصل أو التمييز بين العلم والتطبيق، أو بين البحث عن المعرفة واستخدامها، لا يعنى أن العلم أو رجل العلم كائن غريب بعيد عن كل تأثير لبواعث التطبيق، والاستخدام العلمى. بل يعنى أن لكل فاعلية انسانية نوعيتها الخاصة. ومتى تعين لكل فاعلية حدودها، أصبح من السهل اجتلاء أثر هذه فى تلك بدلا من الخلط بينهما خطأ لا يؤدي الى فهم أيتهما تؤثر فى الأخرى، وعلى أى نحو.

(١) ألبير بابيه، دفاع عن العلم (أخلاق العلم) ترجمة د. عثمان أمين ص ص ٤٠-١.

وفى هذا الصدد يطالعنا تاريخ العلم بمثل عميق الدلالة. فإذا ما تصفحناه لرأينا ما يشبه الاجماع على أن "جاليليو" هو أول من شرع المنهج العلمى على يديه فى النضج والاكتمال^(١). ولوجدنا أن هذا النضج وذلك الاكتمال لم يطن عنه الا بالتجربة المشهورة التى ألقى فيها من برج بيزا المائل كرتين تزن احدهما رطلا والأخرى عشرة أرطال. فسقطا فى وقت واحد. بينما كان من المتوقع، وفقا لنظرية أرسطو أن تسقطا فى لحظتين متتابعتين الأثقل أولا ثم الأخف وزنا. وكان هذا أول عمل مهم لجاليليو، وقد قرر على أساسه قانون الأجسام الساقطة القائل بأن كل الأجسام تسقط بالسرعة نفسها فى الفراغ، وتتناسب سرعتها عند نهاية زمن معين من الزمن الذى استغرقته فى سقوطها. وتعبّر مسافة تتناسب مع مربع ذلك الزمن^(٢).

وهذا هو ما يذهب اليه معظم مؤرخو العلم الذين يرون أن نظرية أرسطو رغم بطلانها ظلت مهيمنة قاهرة لأنها لم تجد من الباحثين من ينهض بتجربة تثبت فسادها.

ولكن أليس من السذاجة الاعتقاد بأن الرأى الأرسطو طاليسى القائل باختلاف معدلات السقوط عند اختلاف كتلة الأجسام الساقطة، يمكن التمسك به على هذا النحو من الصفاقة، بينما كان من الممكن منذ ألفى عام اسقاط كتلتين غير متساويتين؟ ينكرنا "برونفسكى" أن "جان بوريدان" Buridan ثم نيكولاس الأورزمى فى القرن الرابع عشر قد ذهبا الى أن الأجسام غير المتساوية تسقط بسرعة متساوية. وهذا هو ما ذكره أيضا "بيير دوهم" Duhem فى كتابه عن مدرسة أوكام. وقد ذكر كذلك بعض الباحثين حديثا أن هذه الفكرة كان معمولا بها قبل ذلك فى أكسفورد^(٣).

Russell, The Scientific Outlook, PP, 23-4. (١)

Ibid., P.26 (٢)

Bronowski, Wesern Intellectal Tradition, P.145. (٣)

انن فلا بد أن يتطلب رأى أرسطو فكرا أشد عمقا من ذلك، ليتصدى له، فضلا عن المزيد من اجراء التجارب الحاذقة. وقد كان السبب فى تعذر اجراء مثل تلك للتجارب المتعلقة بالميكانيكا هو الافتقار الى جهاز دقيق لقياس الزمن فى أقل وحداته ومسافاته. لذلك سبق تجربة جاليليو الفاصلة عمل آخر هو ايجاد وسيلة تكنولوجية لقياس الفواصل الزمنية الضئيلة. فقد كانت الساعات فى ذلك الزمان ساعات أدبرة لا تقيد الا فى تقسيم يوم المصلين الى فترات متساوية. ولكن جاليليو استطاع أن يفيد من استخدام البندول أداة أساسية لقياس الزمن فى تجاربه الميكانيكية الدقيقة. وبهذا وحده استطاع أن يجرى تجربته الحاسمة^(١). فهذه الامكانيات التكنولوجية التى قامت بدورها على نتائج علمية سابقة، تزود العالم بالباحث على العمل والبحث، ولها قيمتها الحافزة على بذل الجهد للاستعانة بها واستخدامها فى أغراض جديدة.

وقد اعترف جاليليو الذى زودنا بعرض ناضج لطبيعة المنهج العلمى، بأنه قد استمد ذلك من تحليله للوقائع التى ألم بها من صناعى السفن والبنايين ورجال المدفعية وغيرهم من أصحاب الفنون العملية. وذكر فى الفقرة الأولى من كتابه المعروف "محادثات عن علمين جديدين" الذى نشره عام ١٦٣٨، أنه قد استمد نظرياته من النشاط الاجتماعى، وخاصة من مشاهدته للعمل فى مصنع الآلات الحربية والبحرية فى مدينة البندقية^(٢).

وليس من اليمير أن نفعل أثر التمسكوب فى تطور الفلك والميكروسكوب فى تقدم البيولوجيا، والمطياف (أو جهاز تحليل الطيف) Spectroscopy فى تقدم الفيزياء والكيمياء.

Kourganoff, Op. Cit., P. 41 (١)

J. Conant, Science and Common Sense, P. 39. (٢)

وقد لاحظ هننسون أن الآلة البخارية قبل عام ١٨٥٠ قد أسدت صنيعا للعلم بأكثر مما أسداه العلم لها^(١). فقد أدت دراستها، من بين ما أدت إليه، الى دراسة الديناميكا الحرارية، كما أدت دراسة لافوازييه للمصاييح الى كشفه لأهمية ظاهرة الاحتراق، وادراكه لعناصرها الصحيحة^(٢).

ومهما يكن من أمر الصلة الوثيقة بين البحث والتطبيق، والاعتماد المتبادل بينهما، فإنه لا يحملنا على الخلط بين العلم والتكنولوجيا أو بين الاكتشاف والاختراع، خلطا يشوب صفاء رؤيتنا لكل منهما، ويعجزنا عن فهم قسمات العلم المتميزة التي تشكل موضوع فلسفة العلم.

(١) Ibid., PP.146-8.

(٢) كراوثر، صلة العلم بالمجتمع، ترجمة محمود عظام، جزء أول، ص ٢١٦.

العلم: المنهج، والمحتوى المعرفي

ويختلف الباحثون فيما يفرق العلم عن غيره فهو عند البعض مجموعة منظمة من المعارف تدور حول موضوعات بعينها، وتصل فيما بينها مجالات معينة من الدراسة. بينما هو عند البعض الآخر منهج وأسلوب لا يختلف اصطناعه في مجال دون آخر. لذلك يتحدد أو يعرف العلم عند الفريق الأول بمادة البحث، على حين يتحدد لدى الفريق الآخر بمنهج للبحث.

وبعبارة "جيمس كونسانت"، هناك تعريفان للعلم، أحدهما استاتيكي، والآخر دينامي.

فأما التعريف الاستاتيكي فهو الذى يضع موضع الصدارة الطائفة الراهنة المتشابهة من المبادئ والقوانين والنظريات وكذلك المجموعة الهائلة من المعلومات المنسقة. وكان العلم بذلك عرض شارح للكون الذى نحيا فيه، أو لبعض جوانبه.

والقائل بصحة هذه النظرة يرسل صيحات الاعجاب لعظمة معرفتنا الراهنة.

بيد أننا لو شاركنا صاحبنا هذا فى اعجابه، وعددنا العلم نسيجا من المعرفة فحسب، فإن عالمنا لابد أن يحتفظ بكل الفوائد والثمار العقلية والعملية للعلم الحديث حتى لو أغلقت المعامل والمختبرات أبوابها من القدر.

الا أن هذا النسيج أو الشبكة المتسعة من المعلومات ليسا كاملين بالطبع، ولكنه بالنسبة للمولين بدلالة العلم من حيث هو "شروح" قد بلغ الغاية من الرضا والنجاح.

ولكن الى متى يظل الأمر كذلك، فهذا هو السؤال.

كذلك فإن النظرة الدينامية، على النقيض من ذلك، تعد العلم نشاطا وجهدا موصولا. ومن ثم فإن الحالة الراهنة للمعرفة تقوم أهميتها الجوهرية فى أنها أساس لمزيد من عمليات وإجراءات تالية متواصلة.

وعلى أساس هذه النظرة، فإن العلم سيختفى تماما إذا ما أغلقت المعامل أبوابها. لأن النظريات والمبادئ والقوانين المحنطة في الأصول والمراجع ستقلب إلى عقائد جامدة. فبإغلاق المعامل ستوقف كل عمليات البحث ولن تكون ثمة مراجعة أو إعادة اختبار لأية قضية من القضايا. وعلى هذا الوجه فإن التعريف الدينامي للعلم هو أنه سلسلة متشابكة الحلقات من المفاهيم والاطارات النظرية التي تطورت وتمت نتيجة للملاحظة والتجريب. وهي سلسلة مفضية إلى المزيد من الملاحظة والتجريب^(١). وجوهر العلم إذن هو المجموع الكلي المفترض للنتائج والكشوف "الكامنة والممكنة"، التي "تنتظر" البحث والكشف على يد العاملين في المعامل ومجالات البحث. وهي كما يقول "كونانت" خطتهم، وآمالهم وتطلعاتهم أثناء عملية التحقيق والانتجاز، اسبوعا لآخر أسبوع، وعاما بعد عام^(٢).

والواقع أن كافة موضوعات المعرفة خليفة من الوجهة النظرية على الأقل، بأن تتدرج تحت العلم. غير أنها لا تصلح أن تكون موضوعا للعلم في أية مرحلة من مراحل صياغتها إلا متى نضجت ولامت منهجه، أي صارت معدة لانتطابق المنهج العملي عليها، وتوافرت لها شروطه. على الأنفهم من "المنهج العلمي" مجموعة من الصفات المعربة، للجاهزة والمستقرة، أو لائحة بالقواعد التي يتوجب الالتزام بها في كل عصر وعند كل موضوع، "المنهج العلمي" متطور نام، وما يدفعنا إلى استخدام تسمية واحدة تضم مختلف تطوراتهِ وتحوُّلاتهِ، إنما هو مجموعة من السمات والشروط العامة التي ينبغي أن تصدق على إجراءاته التي تتضمن القدرة على الملاحظة والتوسع. ومنفصل الحديث عن هذه السمات والشروط فيما يلي من فصول.

J. Conant, Science and Common Sense, PP.24-5. (١)

Ibid., P.15.(٢)

العلم، واللاعلم، وغير العلم

يختلف العلم عما هو لا علمى Unscientific أو مضاد للعلمى مثل السحر، والأسطورة والفراسة، والطب القديم، والتنجيم، وعلم الصنعة أو الكيمياء القديمة التى اختلطت بما يسميه العرب بالمسيماء أو علم أسرار الحروف.

وتتفق تلك المجالات مع العلم فى أهدافه لأنها كانت تتشدد فهم الطبيعة ومعرفتها، توطئة للتحكم فيها. غير أن طريقتهما فى إثبات مزاعمها كانت تعارضها البيانات والشواهد. ومن ثم، فرغم اتفاقها مع العلم فى الهدف والغاية، إلا أنها تختلف معه من حيث المنهج. فقد كانت أدلتها لا يمكن الثقة فيها، أو الفصل فى صحتها أو كذبها لدى غير المشتغلين بها، والمؤمنين بصحتها. أى أنها افتقدت شرطى الثقة والثبات، وهما شرطان أساسيان من شروط المنهج العلمى أو الموضوعية العلمية على السواء.

وكان من نتيجة ذلك أنه كلما تقدم العلم، انسحب ما هو "لا علمى"، لأن العلم يتقدم مواصلاً نزاع ملكية تلك المجالات. فمتى تقدم العلم تفهّر السحر، وحلّ الفلك محل التنجيم.

أما ما هو غير العلم non-scientific، فلا يتفق مع العلم فى هدفه أو منهجه، كالفن، والدين، والفلسفة، والأيديولوجية.

وقد تزودنا تلك المجالات والفاعليات الانسانية، بنوع ما من المعرفة، كما أنها تتقل المعرفة، وتستخدمها بطبيعة الحال ولكن على النحو الذى تختلف فيه مع هدف العلم ومنهجه على السواء. وقد قدمنا فى الفصل السابق مثالا من الفلسفة لإيضاح هذه التفرقة.

ومهما يتقدم العلم، فلن تجور حدوده على مناطق نفوذ تلك الأنشطة والمجالات. ومن هنا تختلف صلة العلم بها عن صلته بما هو لا علمي أو مضاد للعلم^(١).

وثمة نوع آخر من النشاط العقلي هو الذى نطلق عليه للحس المشترك أو الإدراك للشافع Common sense، وهو طريقة التفكير التى يأنفها الناس بعيدا عن تخصصاتهم الدقيقة، وتجرى سهلة هينة فى تناولهم لأمر معاشهم. وقد تسمى أحيانا بأسلوب تفكير رجل الشارع. والواقع أن "الإدراك للشافع" أو "الحس المشترك" ليس كيانا متجانسا محددًا، بل تتفاوت مقدماته ومفاهيمه وأساليبه فى الاستدلال لدى الأفراد. وليس هناك "رجل شارع" مثالى بقدر ما هو تجريد مفيد يستمد أوصافه من هنا وهناك. وبالتالي يمكن القول بأن "الإدراك للشافع" خليط من العلم واللاعلم وغير العلم. ولا يستمر الإدراك للشافع على حاله فى كل عصر وفى كل مجتمع. فوفقا لما يسود المجتمع أو العصر من دين وفلسفة وذوق فنى معين، والتزامات ايديولوجية، الى جانب ما رسخ من مفهومات علمية أثناء المراحل الأولية من التعليم التى يلم بها معظم الناس، فوفقا لما استقر وساد لفترة طويلة من تلك الجوانب جميعا، يتشكل الإطار العام للحس المشترك. ومعنى هذا أنه يتغير ويتطور، ولكن على امتداد طويل من الزمان. بل إن أعضاء المجتمع فى عصر معين لا يشتركون بأسرهم فى ذلك الإطار العام. وتختلف مسافة أو بعد الأفراد عن هذا الإطار المشترك بمقدار اقترابهم من تخصص بعينه، أو مجال معين هو الذى يفرض على تفكيرهم طابعا خاصا.

ورغم هذا فيوسمنا أن نؤكد على بعض المعالم البارزة والأكثر شيوعا لدى ما يسمى بالحس المشترك وهو ما يعنى فى نهاية الأمر المنحى approach الذى يتخذه من هو غير رجل العلم فى مواجهته لمشكلات الحياة اليومية. على أن يكون

C.F.Feigl, "Philosophy of Science", in Philosophy. (١)

edited by Schlatter, PP.477-484

تعريفنا لرجل العلم هو الشخص الذى يستخدم المنهج العلمى، ومن ثم فإن نفس هذا الشخص يمكن ألا يكون رجل علم فى حياته اليومية إذا ما فرغ من بحثه العلمى، فحينئذ ينضم الى زمرة غير العلماء الذين يركنون فى دعة واستسلام الى الحس المشترك أو الإدراك الشائع.

وفى الإدراك الشائع يواجه الانسان تنوعا واسعا من المشكلات ولكن دون أن يبذل جهدا ايجابيا فى تحديدها وصياغتها. فهو لا يعبر عنها كسؤال يمكن الاجابة عليه، أو باصطناع فرض يمكن للتحقق منه عمليا. وقد يعدد ذلك العجز عن صياغة المشكلة الى نوع من الجهل أو إيثار الراحة والعافية. ومن ثم يودى به ذلك الى فشل صياغة اجابة أو حل للمشكلة. وعادة ما يبحث عن وقائع لا تتعلق بالمشكلة، ولا يواصل بحثه مدة كافية ويقنع سريعا باطلاق تعميمات لم تتضح بعد، قبل أن يجمع لها الوقائع التى تكفى لتسويغ تلك التعميمات. ويتدخل التحيز الذى يؤثر فى انتقاله للوقائع مما يودى بدوره الى أساس غير سليم لما يقوم به من تعميم. والانسان لايعرف تحيزه فى انتقاء الوقائع، والا لما أقدم عليه. وحينما يبلغ تعميماته، لا يحاول اختبارها بوقائع جديدة، بل يتشبث بها، اما لأنه يشعر بأنها يقينية، أو لأنه يخشى مواجهة ما يترتب على التخلّى عنها، فهذا أدنى الى التمتع بثمرات الكسل العقلى. وقد شكل المستخدم للحس المشترك، على مر الزمن، طرقا معنّدة من الاستجابة لمواقف الحياة بحيث يميل الى قبول ما هو مأوف تقليدى مسائر للعرف، ويجمد سلوكه محاولا مقاومة أعباء التغير. ويسلم بقدر من الاحباط والافخاق فى مواجهة فهمه وتناوله للأمور كشئ لا مفر منه مما من شأنه أن يقف عائقا قويا فى وجه تحويل السلوك وتعديله، وفى طريق اكتشاف حلول ملائمة لمشاكله^(١).

ويختلف الإدراك الشائع عن الإدراك العلمى للعلية فى أن الأول يقف عند الربط بين المظاهر المباشرة للأشياء، أى بين بداياتها ونهاياتها بحيث تصبح العلة

(١) CF., Brown and Ghiselli, Scientific Method in Psychology, P.12.

كأنها قوة محدثة خالقة. على حين يقوم الإدراك العلمى على تتبع الحوادث فى الزمان والمكان، وتنظيم ملاحظة العلاقات التى ترتبط بالظواهر محل البحث، ومتابعة العمليات والتغيرات التفصيلية التى تنطوى عليها الظواهر. ولا يفرق الإدراك الشائع بين ما هو عارض وعابر وبين ما هو جوهري وثابت. وتلعب التوقعات والميول الذاتية والاستهواء دورا مهما فى تحريف الإدراك للواقع بحيث ينتقى الإدراك - دون وعى - ما يبرر الأفكار المسبقة. ومن هنا يكون لمعنى الحقيقة دلالة مختلفة عما لها فى العلم. فالحقيقة تصبح مطلقة وليست نسبية. فالظاهرة تفسر نفسها بنفسها، والعلة قوة ولا مبرر للاهتمام للوسط المحيط بها، ولا مجال اذن للاختبار والتجريب توطئة لتعديل ما نتصور أنه حقيقة فى ضوء الظروف المتعددة التى تتصل بمجال الملاحظة. وهذا يبين تماما طريقة العلم التى تعد الحقيقة أمرا نسبيا ينتسب الى أوضاع الزمان والمكان، ولا دلالة لها الا فى ضوء ما يكتنفها من ظروف أو شروط والتى اذا ما تغيرت، تغيرت معها دلالتها وأهميتها، لأنها لا تملك دلالة لها فى ذاتها.

ولا بد أن يحمل ذلك على أن يسمح التفكير العلمى بقدر من الإبهام أو ازدواج الدلالة tolerance of ambiguity فى المواقف المشككة، وعدم القطع لفترة ما برأى غير مدعوم، وقبول الفروض على أنها مجرد احتمالات موقوتة. على حين يكون الأمر فى الحس المشترك على نقيض ذلك لأنه لا يتحمل الأرجاء أو النسبية بل يتطلع الى البت العاجل والحسم السريع فى الآراء لكى يصل الى الكلمة الأخيرة والجواب النهائى بفض النظر عن الأدلة التى تؤيده، والعمليات العقلية التى أدت اليه ^(١). أما الاتجاه العلمى فيقوم على لصطناع المنهج العلمى الذى تتوفر له فسخة الوقت التى تتيح لصاحبها أن يقوم بالبحث المترىث القائم على المقارنات بالوسائل العلمية بين الاحتمالات المختلفة، والاستعداد لتصحيح النتائج ومراجعتها دون إلحاح من وطأة المشكلات اليومية، التى تتطلب حلا سريعا.

(١) قارن. د. نجيب اسكندر ، د. رشدى قام، التفكير الخرافى، بحث تجريبي ، ص ١٨-٥٦.

وموجز القول إن الحص المشترك، أو الإدراك الشائع إذا ما قرناه بالمنهج العلمى، فلنا لا نحدو الصواب أو نقع فى المبالغة كثيرا إذا ما تذكرنا أوثنان بىكون المشهورة التى حاول تحطيمها بمنهج الاستقرائى، أو إذا ما راجعنا مجموعة العقبات التى تقف فى سبيل استخدام العقل استخداما سليما عند ديكارت فى منهجه الاستبطائى الرياضى: فكلما من بىكون أو ديكارت كان يسعى الى تأسيس المنهج العلمى على أنقاض ما درج للناس على مزاوله ما نسميه اليوم بالحص المشترك أو الإدراك الشائع.

وعلى أية حال، فإن التمييز الحاسم بين العلم والحص المشترك أمر لا يحمل أهمية كبيرة، والمهم هو أن نعرض لأهم السمات التى تميز اصطلاح المنهج العلمى، وهى سمات عقلية وقيمة معا.

وسنعرض فيما يلى الى أبسط إجراءاته التى اختزلها "برونفسكى" الى خطوات ثلاث:

فهناك أولا: معطيات الحواس المنفصلة، فنحن نرى رأس الشئ ونرى ذيله، ولكننا لا نحكم هنا على أساس من الصدق أو الكذب، بل بىكون الحكم على أساس أما أننا نرى الشئ على هذا النحو، أو لا نراه كذلك. وفى الخطوة الثانية: نضم الرأس والذيل معا. وتزودنا معالجة ذلك بوصفه شيئا واحدا ذا معنى، وىكون ذلك الشئ هو اتساق وتماسك أجزائه فى خبرتنا. ولا يقف العقل الإنسانى عند ذلك، فالمرء يمكن أن يتعلم التعرف على الشئ أينما وحيثما يراه، وسيعرف ماذا يمكن أن يصنع به. ولكن ذلك لا يعنى أن المرء قد تعلم أن يفكر فى الشئ عندما لا بىكون فى محيط إبصاره، أو يتخيل كيف يستعمله حين يراه، وللعقل الإنسانى طريقته فى الاحتفاظ بالشئ داخله. وتلك هى الخطوة الثالثة، أن بىكون للشئ رمز أو يصاغ له اسم. ويحتفظ العقل بهذا الرمز أو ذلك الاسم، وىعمل بمقتضاه حتى إذا ما غاب الشئ عنه. وهنا فى تلك المرحلة بىكون لاعتبار الأنفاظ من جهة صدقها أو كذبها دلالة ومعنى. وذلك عندما توضع معطيات الحواس معا جنبا الى جنب صغنة شيئا

يكون في متناول العقل. وحينئذ فقط يصبح لسؤالنا معنى إذا ما تعاملنا عما إذا كان ما نفكر فيه عن الشيء صادقا أو كاذبا، ويمكننا أننذ أن نستبط كيف يجب أن يسلك الشيء وأن نرى إذا ما كان يصنع كذلك. فإذا كان الشيء قطعة نقود، فلا بد أن يكون محسوسا وقابلا للمس. وإذا ما كنا نملك شعابا في جبل، ورأينا علامة طريق تشير الى الشرق، فيمكن لنا اختبار صدق اشارتها الى الشرق، فالشيء ان يخبتر بسلوكه. وكل ما يصنعه العقل الاتماني بمعطيات الحواس، وما يفكر فيه، انما هو شيء مبدع مخلوق. وأي فرض يكون صادقا أو كاذبا باختبار سلوكه، فنحن نستبط كيف يجب أن يسلك الشيء، وإذا لم يسلك كذلك فلا بد أن يكون فرضنا كاذبا. والكاذب هنا ليس بمعطيات الحواس، بل هو تفسيرنا لها^(١).

فهذه النظرة العلمية تتوجه الى الأتشياء متجاوزة إياها الى القوانين والمفاهيم التي تصنع العلم. وتلك الخطوات الثلاث التي يطلق بواسطتها اسم على شيء أو يكتشف بها شيء هي بعينها التي تصوغ النظرة العلمية.

ولنتذكر أعمال كبلر Kepler ونيوطن. فهناك نجد الخطوات التي يمكن إعادة تتبعها واقتفاء أثرها. فالخطوة الأولى هي جمع المعطيات، وهي في هذا الصدد المشاهدات الفلكية. وفي الخطوة الثانية تأتي اللمسة الإبداعية التي عن طريقها وجد كبلر نظاما order في المعطيات عند كشفه للتماثل فيها. وهذا النظام، وهذه الوحدة هي القوانين الثلاثة التي وصف بها كبلر مدار الكواكب. غير أن قوانين كبلر لم يكن لها رغم ذلك تصور محوري رئيسي. ومن ثم جاءت الخطوة الثالثة التي تمثلت في ضرورة إبداع هذا التصور. وقد اتخذها نيوطن عندما وضع في مركز علم الفلك فاعلية متفردة للكون، هي مفهوم الجاذبية. ولا يوجد بالطبع مثل هذا الشيء الذي يسمى بالجاذبية، محسوسا ملموسا، فهو لا يرى ولا يسمع، ومع ذلك فهو مفهوم أو تصور واقعي. وتجلي الإبداع في ذلك المفهوم الذي وضع النهاية لفلك وميكانيكا القدماء، وهو مفهوم الكتلة mass في الأرض أو في القمر، في الأجسام

Bronowski, op. cit, PP.40-2.(١)

الأرضية أو السماوية. فكان الابداع فى العثور على الوحدة فيما كان يبدو متخالفاً، وهو رمز ولا يوجد شئ مثل الكتلة. ولكننا نختبرها فحسب من حيث هى سلوك للأجسام.

وفى فيزياء نيوتن كان للكتلة نوعان، كتلة القصور الذاتى، وكتلة الجاذبية. وقد كان يعرف أن الكتلتين متعادلتان، ولكنه لم يكن يعرف لماذا، حتى وجد "أينشتين" جواباً على ذلك السؤال فى نظريته للنسبية العامة حيث جعل من وجهى الكتلة شيئاً واحداً، واستطاعت نظريته أن تهيئ الوحدة لمفهوم الكتلة^(١). ولكن بعد أن رفض أينشتين مفهوم القوة الجاذبة لدى نيوتن، فتحول الجسم ذى الكتلة من كونه مصدراً لقوى جاذبية الى كونه مركزاً لشكل configuration هندسى يوجه الأجسام اليه كما لو كان نوعاً من التجويف فى المتصل المكانى - الزمانى^(٢).

فهذا السياق المتلاحق هو سمة مميزة للعلم. فهو يبدأ بطائفة من الظواهر ينظمها فى قوانين، وفى مركز القوانين يحد العلم نقطة تقاطع عندها قوانين متعددة، كأن تكون تلك النقطة رمزا يتيح الوحدة للقوانين نفسها. ويختبر العلم مفاهيمه أو تصوراتها كما يختبر الأشياء من حيث متضمناتها implications وآثارها. ومعنى هذا أننا عندما نبني تصوراتنا عن بعض الخبرات، نستدل أو نستنتج السلوك فى الخبرات الأخرى، التى لابد، من الوجهة المنطقية، أن ينشأ عنها. فإذا ما وجدنا ذلك السلوك المتوقع، نمضى فى التمسك بالمفهوم، وإن لم نجده كذلك كان علينا أن نرتد لتصحيحه. وعلى هذا تتشابه التجربة والمنطق معا فى المنهج العلمى غوا ورواحاً بحيث يتبع الواحد منهما الآخر^(٣).

وذلك لأننا نستبط منطقياً ما يمكن أن نتوقعه من المفهوم أو التصور العلمى.

Ibid., PP.42-4 (١)

Ibid., P.90. (٢)

Ibid., P.44. (٣)

فالعالم يسلك لأن كما يقول أفيشتين طريق فهم واستيعاب للرابطة بين الخبرات الحسية في شمولها وكليتها. ويتم ذلك باستخدام الحد الأدنى من المفاهيم والعلاقات الأولية. فالعلم يتطرق، في المرتبة الأولى من نسقه، بشمول totality المفاهيم الأولية المتصلة مباشرة بالخبرات الحسية والنظريات المتصلة بها. ثم يبتكر نسقا آخر يتلوه في المرتبة، يحتفظ فيه بالمفاهيم والعلاقات الأولية للمرتبة الأولى من حيث هي مفاهيم وعلاقات مستمدة من الخبرة، ولكن على أن تكون له وحدته المنطقية بما له من مفاهيم من المرتبة الثانية التي لا تتصل مباشرة بتجديدات الخبرة الحسية. والسعى إلى الوحدة المنطقية يبرز نسق ثالث ما يزال يصلح حتى نصل به إلى المرتبة أو النسق الخالي من أية صلة بالخبرة الحسية^(١). وتشبه الخطوات أو المراتب ما يسميه "بشلال" Bachelard بالحالات الثلاثة للروح العلمية فأولها هو الحالة "العينية المحسوسة l'état concret وفيها يعنى العقل بالصور الأولية للظواهر. وثانيها هي الحالة "العينية - المجردة"، حيث يضيف العقل إلى التجربة أو الخبرة الفيزيائية التصميم الهندسي des schemas geometriques وهي حالة تستند إلى فلسفة البساطة ويكون العقل واقعا في التباس مصدره أنه في الوقت الذي يكون فيه على يقين من تجديده، يكون أيضا على يقين من أن ذلك التجديد معزل بجلاء بمقتضى حتم حسي. أما الحالة الثالثة فهي الحالة "المجردة" وفيها تفسر مادة المعرفة بمعزل عن التجربة أو الخبرة المباشرة وعلى أساس التعارض مع الواقع الأولى الذي يفقد دائما النقاء، وخصوص الشكل أو الصورة^(٢).

ويمكن أن يلخص ذلك كله في أن أسلوب العلم يعتمد على جمع الملاحظات لينتأدى منها، أو يسبقها، بفرض يربط بين تلك الملاحظات، ثم ما يلبث أن يخضع لاختبار صدقه وكتبه بمقتضى ما استخلص منه بالاستنباط من نتائج يمكن أن

(١) Einstein, A., The Method of science, in: The structure of Scientific Thought, .

edited by Madden, P.83.

(٢) Bachelard, la Formation de l'esprit scientifique, P.8.

نترجم الى اجراءات تدعين للملاحظة والقياس والتجريب. على أن يستند
الفرض في فحص مزيد من المشاهدات أو في مراجعة فحص المشاهدات التي تم
رصدها من قبل^(١).

ويتبين من هذا أن من أول سمات العلم التراكم *la cumulation* كما يقول
كورجانوف^(٢)، فلا يتيسر كشف علمي الا بكشوف أخرى من أجيال سابقة وفي
مجالات أخرى، فالكشف مدام كوري لم يكن ممكنا الا بعد اكتشاف بكرل
Bequerel للنشاط الاشعاعي لليورانيوم. فكل كشف بمفرده شجرة أنساب.
ولامكان في العلم للتولد التلقائي^(٣). بل إن العلم كما يقول سارتون هو النمو
الوحيد في الخبرة الإنسانية^(٤).

بيد أن العلم ليس تراكما فحسب، لأنه لو اقتصر على ذلك لتحول تراكمه الى
قصور ذاتي لا يؤدي الى مزيد من التقدم. وقد كان ذلك القصور الذاتي التراكمي
هو علة عجز علوم العصر الوسطي ووقوفها عند اجترار معارف القدماء. فالسمة
الثانية إذن هي ثورية العلم. وقد عددها البعض مثل "دارلنتون" Darlington جوهر
العلم، فالكشف العلمي لديه ليس خلق شيء جديد من المعرفة يضاف الى ما تراكم
لدينا من معارف قديمة، فهذا يصدق فقط على الكشوف للتأقية، ولكنه لا يصدق
على الكشوف الأساسية مثل كشوف قوانين الميكانيكا والتركيب الكيماوي والتطور
التي اعتمد عليها التقدم العلمي في نهاية الأمر. فهي كشوف تستتبع دوما تقويض
المعرفة القديمة أو انحلالها قبل أن نتمكن من خلق المعرفة الجديدة. وحكم العادة
في نظره هو الذي يعوق طريق للكشف، ويعرقل عمل الباحث النشط. فالعلم ليس
اقتناء لما هو ثابت لا يتغير، والنظريات من حيث هي وجهات نظر جديدة أكبر
قيمة من تلك الكشوف التي تزيد مقدار ما لدينا من المخزون العلمي وأعظم

(١) Singer, op. cit., art. csience. (١)

(٢) Kourganoff, op. cit, p. 62. (٢)

(٣) Sarton, A Guide to History of science, P.11. (٣)

المجددين في نظره "هم الذين أول من يخالجهم الريب في كشفهم نفسها، ويعتريهم الخوف منها ^(١)". فهناك إذن تصحيح متصل لمبادئ الأساس وتقويم لها.

ويتجمع من جانبى للعلم التراكمى وللتورى سمة أساسية للعلم هي طابعه التقدمى، فهو يسير بخطى متلاحقة الى الامام، فتتراكم معارفه حتى تصل الى الدرجة التى تشرع وقائع جديدة فى اعادة النظر فى المعارف القديمة. وهكذا يرتفع معمار العلم طبقا فوق طبق، ويظل الأمل معقودا فى مواصلة تقدمه طالما لا تتجمد وقائعه عند مرحلة ثابتة لا تعدوها. وهو أيضا جهد جمعى يقوم على التعاون. ولا يمكن لرجل علم بمفرده أن يتولى جميع الخطوات والاجراءات. ولا بد أن تتكافل جهود العلماء فى نطاق فريق. وهذا هو ما عير عنه "تيوتن" فى قوله بأنه لم يستطع أن "يرى أبعد من الآخرين الا لأنه استطاع أن يصعد على أكتاف سابقه". كما لم تعد نتائج فروع العلم المختلفة منعزلة بعضها عن بعض، بل أصبح كل علم معتمدا على الآخر، يلتقط منه مشكلاته، أو يعثر على حلها.

وينطوى التعاون العلمى الذى يميز جهوده الجمعية على المنافسة والغيرة المهنية. فهناك دائما الرغبة فى السبق الى الكشف واستخلاص النتائج العلمية.

ويضيف كورجانوف "سمة أخرى للفاعلية العلمية وهي "المخاطرة بالاختفاق" *risque d'insucces* فهى تكاد تكون رهانا بالربح أو الخسارة *aléatoire* فليس هناك من فى مقدوره أن يتنبأ بأهمية مستقبل نتيجة علمية تم بلوغها اليوم. وليس ثمة يقين على الإطلاق فيما يكشف عنه العالم، فقد يسفر عن أمر نابه أو عن شئ ناقه ^(٢).

أما "باشلار" فيتحدث عن السمات الوجدانية التى تقترن بخطوات الفاعلية العلمية وأسلوبها. فالحالة العينية الأولى يقترن بها ما يسميه "بالنفس الصببانية"

(١) Jyrgabiffin io cutn,p66

Ibid. PP.76-7. (٢)

l'amepuérile أو الدنيوية mondaine التي يحركها الفضول السلاج. فتقف النفس مذهولة أمام أدنى الظواهر، وهي نفس سلبية.

وتقترب بالحالة الثانية "العينية — المجردة" النفس التطيمية l'ame professionelle المزهوة بدوجماطيتها عند أول ما تقوم به من تجريد، معتمدة فصب على براهينها الاستبطانية التي حصلت مقدماتها في صدر شبليها. وتقترب بالحالة الثالثة "المجردة" النفس الواقعة في هم للتجريد والتسلول l'âme en mal d'abstraire et de quinquessencier وهي المشغولة دوما بالضمير العلمي المعذب، والمنذع إلى الاهتمام بالاستقراءات الناقصة التي تؤدي دورها للخطر دون عون تجريبي مستقر، والتي تواجه كل لحظة اعتراضات العقل الذي يضع مقدراته وحقه في التجريد موضوع للشك. ولكن متى يقن من أن التجريد واجب، وواجب علمي، فانه يملك عندئذ فكر رجل العلم محررا خلاصا له من دون النير^(١).

فاذا عمدنا إلى التعبير عن خطوات الفاعلية العلمية وسماتها بلغة الروح العلمية، وهي مجموع ما ينبني أن يتوفر للفاعلية العلمية من قدرات وسمات قيل أن تشرع في البحث، لأقينا طبقة واضحة من القيم.

ولولها ما يتصل بغاية العلم المبشرة، وهي السعي إلى الحقيقة واكتساب معرفتها. فالحقيقة قيمة قصوى أسهب الباحثون في الأكسيولوجيا في الحديث عن مكانتها من القيم، وهي التي يستهدفها العلم ورجل العلم ملتزما بمعاييرها. غير أن هناك قيمة أخرى نكتشفها، وتسلم إليها، وترجع لاختيارها وإيثارها. وهي قيم تسبق البحث عنها والسعي إليها.

ولكنها لا تفضلها في مدرج القيم. فالحقيقة لا تسلم قبلها إلا إذا سبقتها دهشة وفضول. وبواعث الفضول متفاوتة القيمة إلى حد كبير، فمنها ما هو شرير دنيء، ومنها ما هو سوى نبيل وهدفها في النهاية هو القوة والبطرة، عملية أو عقلية على

(١) بول مري، اللطق وفلسفة العلوم، ترجمة د. غولد زكريا. ص ٦٤-٦٥.

السواء. فقد يعرف المرء لكى يؤثر فى الأشياء، أو يعرف لمجرد العلم. وازدياد المعرفة يعنى بالنسبة للمرء مزيداً من الوجود، وامتداداً له وتوسعاً فيه، دون أن يكون على حساب الغير، إذ إن المعرفة يمكن تداولها دون أن يطرأ عليها نقصان، بل قد تتوافر لها كل فرص النمو عن طريق النقد والتعاون المتبادل^(١).

وتطلب معرفة الحقيقة ليسرى ضياؤها حيث نكتشف، فتبد ما يفرخه الظلام من جور وشر، ورهبة من المجهول. وتعنى المعرفة كشف المجهول، والمجهول بلغة القيم هو ما ينبغى أن يلم به فى هذا الوقت أو ذلك. وليس المرء بحاجة الى اعتناق المذهب البراجماتى حتى يقدر قول كانط: "إذا تركنا قيادنا لكل فضول عابر، وأرخينا العنان لرغبتنا فى الدرس حتى لا نقف قدرتنا عنه حدود، فذاك دليل على نهم فى العقل لايتنافى مع البحث العلمى. ولكنها الحكمة هى التى تتميز بها القدرة على أن نختار من بين ما يعرض لنا من مشكلات، المشكلة التى يهم الإنسانية حلها"(٣٢).

وقد قرن "هيجل" Hegel والماركسيون بين المعرفة والحرية الإنسانية، فالحرية لديهم هى إدراك للضرورة، أى العلم، لأنه متى تمت معرفة قانون الطبيعة استطاع الإنسان أن يقهر حتميتها. غير أن تلك القضية ناقصة، لأن الحرية ليست هى مجرد معرفة القانون، فقد أعرفه ولا أستخذه، ولا بد أن يسبق معرفتى به "القيمة" التى تحثنى على استغلاله، وترشدنى الى أفضل الطرق. فمثل هذه القيمة هى التى تدفع الى نشدان الحق ومعرفة. فقد تكون هى الحافز الى غزو الكون الصامت المنذر بالخطر، وفرض لغتنا عليه - ليتحدث عن نفسه البناء، ويسلم زمامه لنا، ويدعن لمطالبنا، فننشئ فى قلبه عالماً انمائياً. وعندئذ تجد الرغبة فى الفتح المطوية فينا، والتى دفعت الكثير من الأفراد والشعوب الى كثير من أعمال العنف والجور، تجد فى العلم الوسيلة لاشباعها واعلتها. فالفكر العلمى حين يقيم النظام فى العلم، يسيطر عليه، ويتناول الواقع الذى كان يبدو باتساع مداه، واختلاف ألوانه شيئاً

(١) مقبسة فى : كارل بوبر: علم الملعب التاريخى: ترجمة د. عبد الحميد صبره ص ٧٦.

يستعصى على التحليل، فيطبعه بطابعه، ويبسط عليه سلاطانه، فتأتى الوقائع راضخة، منضوية تحت لواء الافتراض العلمى الذى كان يبدو هزيلا، فأصبح له الحكم والغلبة. فالباحث العلمى يقف بازاء الواقعة التى تتهرب، والعلاقة التى تتحجب، لينبثق الافتراض فى ذهنه، يكون أول الأمر مزعزا ثم يتضخم الواقع، لتؤيده تجربة وتعارضه أخرى، وتسنده مشاهدة وتصدمه غيرها، فاذا الوقائع قد استضاءت، فجرت على أوضح ترتيب. فما عسى أن يكون الزهو الذى يخالج القائد الذى تصفق له الجماهير بالقياس الى هذا الانتصار الذى يكون للفكر على الكون^(١)؟ فهذا "تابوليون" نفسه يعترف "بأن الغزوات التى لا تخلف فى نفوسنا أسفا إنما هى الغزوات التى نشنئها على الجهل"، فهى غزوات يمكن أن تستمر وتتتابع وترتقى الى غير نهاية مادام الانسان راغبا فى أن تستمر^(٢). ويصحب ذلك الانتصار بهجة البحث، وكما يقول "كلودبرنار" "من لم يعرف عناء البحث عن المجهول، يجهل سعادة الاكتشاف"^(٣). وهى ذك الشعور بالابداع الذى يقترن بسيطرة الفكر الانسانى على المادة. ولا ريب أن تلك البهجة التى يخبرها وينشدها من يكشف أشياء جديدة فى مختلف فروع العلم. هى بهجة عظمى. فكشف النقاب عن عمليات، أو خواص، أو ضروب من الوجود قائمة فى العالم الطبيعى، غير متوقعة، أو حتى متوقعة، ولكنها كانت تنزلق من قبضة المعرفة، وتراوغ معالجتها، انما هو أمر يمنع صاحبه احساسا بقيمته وأهميته فى العالم. وهو احساس من شأنه أن يعزز مكانته. ويمكنه من احتمال الخصومة، بل وحتى الاضطهاد ويثبت جناحه^(٤).

ويتخذ البحث عن الحقيقة على طريق المعرفة العلمية صورة البحث عن الأمان، فالعلم هو الذى يمكن أن يثبت فى النفس الطمانينة وراحة البال بدلا من أن

(١) بابه، للرجع المذكور، ص ١١٥ - ١١٧.

(٢) سارتون، تاريخ العلم والانسية الجديدة، ترجمة اسماعيل مظهر ص ١٩٨.

(٣) Cité dans les Extraits en: Bernard, C., op cit., P.113.

(٤) Lankester, R., Science From An Easy chair, P.1.

يوجس البشر خيفة من الطبيعة التي تصبح كولرتها بدون العلم عقابا تصبه قوى الانتقام على البشر الولوجيين.

وعلى هذا النحو السابق حاولنا أن نشير الى بعض القيم التي تكتنف غاية العلم. وتسبق الاشتغال به. أما ما يتصل بأسلوبه من قيم، فقد أسهب الكثير من الباحثين في دراستها من جوانب مختلفة. فهناك "باشلار" الذي يتحدث عما ينبغي على رجل العلم أن يبدأ به في تحرير عقله العلمي مما يسميه بالعقبات الالستمولوجية التي تعد في نظره قيما باطلة *fausses valeurs* والعقبات التي ينبغي أن يقهرها العلم خمس. أولا عقبة التجربة، أو بعبارة أدق، الملاحظة الأولية، ففيها نقف مبهوتين مأخوذتين. غير أن علينا أن ننقهما، فنبدأ بحثا محددين تلك العقبة، مبينين أنه لا يوجد اتصاف واستمرار، بل انفصال وانشقاق بين الملاحظة والتجريب. وبعد الوقوع تحت اغراء الملاحظة المنفردة ذات الالوان الزاهية، نجد الخطر ماثلا في العقبة الثانية، وهي محاولة التعميم على أساس من الجانب أو الوجه الذي يظهر أولا، فينبغي إذن أن ينأى الفكر عن النزعة التجريبية المباشرة *l'empiricisme immédiat* ثم هناك العقبة الثالثة التي تكمن في خطر العقبة اللفظية *verbal* أى التفسير الزائف الذي يكتسب بمعونة كلمة شارحة أو تعريف سابق. وأما العقبة الرابعة فتتبع الثالثة وهي عقبة الفلسفة السهلة الهينة التي تعتمد على تفسير الخصائص عن طريق الجوهر *le substance* فمذهب الجوهر *substantialisme* لا يحل الا مشكلات لفظية زائفة. وأما العقبة الخامسة الاخيرة فهي عقبة اضعاء النزعة الإحيائية المشبهة *animiste* على العلوم الفيزيائية^(١).

وتؤدى العقبات السابقة الى القصور الذاتي للعقل العلمي، فما يميز الروح العلمية الحقة هو الاحساس بالمشكلة، فكل معرفة بالنسبة لها اجابة عن سؤال. وإذا لم يكن ثمة سؤال فلن تكون المعرفة العلمية ممكنة. ويمكن للعادات الذهنية النافعة في المدى الطويل - أن تعرقل البحث. ويقول برجسون في هذا الصدد "إن لدى

Bachelar, op. cit., PP. 19-21 ^(١)

عقلنا ميلا لا يقاوم لاعتبار الفكرة الأشد جلاء، تلك التى تكون أكثر استخداما^(١).
فى الاستعمال تقوم الافكار دون استحقاق. ويقول "باشلار" إن الغريزة الانشائية،
غريزة الروح العلمية، تكف عن العمل عندما تستسلم أمام الغريزة المحافظة
conservatif فقد ألف العقل أن يدعم معرفته ويؤكد ما أكثر مما يجب أن يعارضها
ويناقضها، فهو يؤثر الاجابات على توجيه الأسئلة، وحين تسود الغريزة المحافظة
يجهض النمو العقلى. وبعبارة موجزة، يرغب الانسان الذى تحفره الروح العلمية
فى المعرفة، ولكن ذلك ما يلبث أن يكون لمزيد من التساؤل.

وتبدو الفكرة العلمية. فى رأى "باشلار"، كصعوبة قد قهرت وعقبة قد ذلت.
ولا بد ان من قيام "نظرة معيارية" لذا ما أراد المرء أن يحكم على كفاءة
فكرة معينة^(٢).

وتشبه هذه النظرة المعيارية ما يسميه "بول موى" Mouy "بروح النقد" فكلمة
نقد مأخوذة من الكلمة اليونانية (chrinein) وتعنى "الحكم". فروح النقد هى روح
للحكم للصائب، فالعالم يتخذ موقف القاضى غير المتحيز الذى يطرح موبله
للشخصية، منتظرا بصبر حتى تعرض عليه الحجج التى ينبغى أن يختار من بينها،
وعليه أن يضى على كل هذه الحجج قيمتها الحقيقية، وأهميتها الفعلية، ويكون
تأثيرها معادلا لتلك القيمة. فروح النقد معناها أن يأخذ العالم على عاتقه أن يفحص
كل البراهين التى يمكنها أن توجه قراره فى اتجاه معين فحصا دقيقا. ودون تدخل
من أهوائه، وأن يعى فى ذهنه تلك البراهين بما لها من قيمة، وأن يولف بينها فى
النتيجة النهائية دون اغفال واحد منها. ويتطلب ذلك طاقة "أخلاقية" كبيرة، وقدرة
على كبح جماح الذات^(٣). فالعلم يتطلب نزاهة وصبرا فى جمع الملاحظات
واجراء للتجارب، وشجاعة فى مواجهة ما تنطوى عليه الملاحظة والتجربة من

Ibid., P. 15. (١)

Ibid., P. 17. (٢)

(٣) بول موى، المرجع المذكور، ص ٧٢.

أخطار، وتضحية وإكثاراً للذات، وقد كان "باستير" Pasteur يدعو رجل العلم إلى القيام بتجاربه "ضد فكرته الخاصة" (١).

ومعنى هذا أن قوام الروح العلمية صفات خارجة عن مجال العلم. وهى بوجه خاص صفات أخلاقية، وتلك هى النتيجة التى خلص إليها أيضا جوبلو Goblo (٢). عالم المنطق.

وقد عبر "برونفسكى" عن ذلك فى قوله بأن ما يمسك على العلماء وحنثهم واتفاق هدفهم فى اجراء أسلوبهم العلمى هو قوة الفضيلة وسلطانها، فلا بد أن يتخلق الباحثون العلميون بالفضيلة فى مقابل غيرهم من أصحاب المستويات الشائعة المبتذلة من الحياة العامة. فهم لا يرسلون للدعاوى والمزاعم دون استقصاء واستقراء. وهم لا يفتشون ولا يلمسون. ولا يعمدون الى الاغراء أو الاغواء مهما يكلفهم ذلك من ثمن، ولا يردون أقوالهم الى رأى مبيت مبسّر. ولا يهينون قط بسطة أو نفوذ، فهم لا يخشون اعلان جهلهم. ولا تتجاوز خصوماتهم حد اللياقة.

ولا يخلطون أدلتهم بالانحياز الى جنس أو نوع أو سن أو سياسية، بل يصفون فى أناة وصبر الى اليافع، كما يستمعون الى الطاعن فى السن طالما كان كلاهما يعرف شيئاً، فتلك هى فضائل للزمالة فى البحث والعمل العلمى. وهى بوجه خاص فضائل العلم (٣). وأول كل شئ بطبيعة الحال يأتى الاستقلال فى الملاحظة، ومن ثم فى الفكر. والنتيجة الثانوية للاستقلال هى اصفاء الناس قيمة على ما هو جديد وجسور. وقد كان الفكر الأوربى قبل عصر النهضة هائناً بالايمان بأنه لا جديد تحت الشمس. وقد استطاع العلماء أن يقوضوا ذلك للزعم . فالاستقلال إذن، ومعه الاصالة والقدرة على المخالفة والرفض dissent، هى الألفاظ التى تعبر عن القيم التى تجلو حقيقة تقدم الثقافة القائمة على العلم وتطبعه بطابعها.

(١) المرجع السابق، ص ٦٦ - ٧١ .

(٢) المرجع السابق ، ص ٧٥

(٣) Bronowski, Science and Human Values, P.67. (٣)

أما "المخالفة" فهي الفاعلية العميقة الجذور لدى العالم، وهي التي تدفعه الى التصدى للكثير من المتاعب والمشكلات، والتي لو نزعَتْ منه لما أصبح عالماً. والمخالفة ليست غاية في ذاتها، بل هي العلامة السطحية لقيمة عميقة. فهي علامة الحرية، كما أن الأصالة علامة استقلال للعقل^(١). وكما أن الأصالة والاستقلال هما الاحتياجات الخاصة لوجود العلم، كذلك المخالفة والحرية هم احتياجاته العامة. فلن يكون في مقدور أحد من الناس أن يكون عالماً إن لم يكن مستقلاً في الملاحظة والتفكير. ويتجلى تأمين العلم للاستقلال وضمانته له، في حرية البحث وحرية الرأي والتعبير، والتسامح. وقد ألفنا تلك القيم من كثرة ترديدها على ألسنة أصحاب البلاغة من رجال السياسة، بحيث أصبحت بيئة بذاتها. ولكنها في الواقع بيئة بذاتها في الاحتياجات والمطالب المنطقية عندما ينخرط فريق من البشر في كشف الحقيقة على أساس من الأسلوب العلمي. فالاستقلال والأصالة، والمخالفة والحرية والتسامح، وهي من المطالب الأولى للعلم، وهي نفسها بعض القيم التي يتطلبها العلم قبل الاشتغال به^(٢)، وأثناء ممارسته، وعند عرض نتائجه.

وكل مامسٍ إنما يشير الى أبرز سمات المشروع العلمي بوصفه فاعلية نوعية خاصة تتفرد بأهدافها وطرائقها، ولكن دون أن يكون جهداً منزوع الصلة عن سائر الجهود الإنسانية التي تتوخى تحقيق غاية إنسانية، وتسودها قيم معينة. وسنعمد في الفصل الثالث الى توثيق صلته بالمجتمع وبيان مواقفه المتدرجة في التاريخ، لنرتد في الفصل الرابع، بعد اطمئناننا الى خصوصيته، وإلى طبيعته صلته بغيره في الآن نفسه، نرتد الى النفاذ الى دأخله حيث نفصل الحديث عن منهجه.

Ibid.,P.70. (١)

Ibid.,PP.71-2. (٢)

الفصل الثالث

العلم فى المجتمع والتاريخ

* السياق أو الوعاء الثقافى للعلم

* مراحل تاريخ العلم:

١ - كيف نؤرخ للعلم؟

٢ - أين يبدأ تاريخ العلم؟

أولا : علم الشرق القديم.

ثانياً: علم اليونان.

ثالثاً: علم العرب والعصر الوسيط.

رابعاً: العلم الحديث.

خامساً: الثورة العلمية الثانية.

تمهيد

هناك موقفان رئيسيان من الصلة بين العلم والانسان. يتصل الموقف الأول بالتعريف الاستاتيكي للعلم، وهو الذى يقصره على محتواه المعرفى، والانسان - العالم هنا لا يعدو دوره أن يكون مرآة مستوية تعكس ما هناك فى الطبيعة، أو اجراء الملاحظات والتجارب. فمجال العلم، عند أصحاب هذا الموقف. محدود بالوقائع والقوانين التى تجرى على سنن حتمية، وثبتها الملاحظة والتجربة الموضوعية.. وكان الحقيقة العلمية قابضة هناك، محايدة ومستقلة عن الانسان، وعلى رجل العلم أن يكشف عنها للنقاب.

ويتفرع هذا الموقف الذى يفصل بين العلم والانسان الى اتجاهين متعارضين: الاتجاه الأول يخشى سطوة العلم، أو يوليه ازدراءه، وقد يفزع الى ملجأ غيره فى الدين أو الفن أو الفلسفة.

والاتجاه الثانى يذعن لسلطان العلم، عند المرحلة الأخيرة من تطوره، فينطوى تحت بعض نظرياته أو اتجاهاته المنهجية، مسلما بها مقدمة أو مصادرة لولى يستتبط منها كل فكرة. ويقوم عليها نمقه الفلسفى، على نحو مارلينا فى الفصل الأول عند من يطلقون على أنفسهم أنصار "الفلسفة العلمية".

والعلم لادى كل من الاتجاهين اللذين يتفرعان عن الموقف الأول، أمر خارج عن نطاق الانسان وله سلطته المستقلة، وحقيقته المنزلة عن الفاعلية الانسانية، فلما قبلوه، أو رفضه.

أما الموقف الثالث، فهو الذى يؤثر التعريف الدينامى للعلم^(١)، ويرى فى الموقف السابق رأيا مغتربا عن تاريخ الاتسار. فالعلم ليس كائنا مستقلا يواجهنا ويلزمنا بأن نتخذ موقفا بازاءه، بل هو أحد جوانب الفاعلية الاتسانية النوعية. وهو جهد موصول يبتذله الاتسار للتعرف على الطبيعة، ليستزيد من استقلاله عنها، والسيطرة عليها فى نهاية الأمر. والاتسار لا يخرج من جلده، ومن طابع وجوده وأسلوب فاعليته أثناء البحث العلمى. والعلم ليس هو القوانين الطبيعية، بل هو اكتشافها أو صوغها. وعملية الاكتشاف أو الصياغة، المستمرة والمصححة، هى عملية مشروطة بما يشترط كل فعل انمائى آخر. وقد يؤيدنا فى ذلك ما قاله العالم المعروف "هاينزبرج"، أن العلم ليس هو الطبيعة نفسها، بل تصورنا للطبيعة، أو معرفتنا بالطبيعة، وهو الطريقة التى نضع بها أسئلتنا بحيث نفرّد ونعزل مجالا محددا من بين خضم الظواهر^(٢). والعلم فى نظره، أو الفيزياء النووية على وجه الخصوص، لا يصف الذرة موضوعيا، بل يصف نتائج الملاحظات الذرية موضوعيا^(٣). ويقول أيضا: "إن موضوع البحث فى العلوم الطبيعية، لم يعد "الطبيعة فى ذاتها" وإنما الطبيعة وقد خضعت للتساؤل الانسانى، فهذا المقياس لا يقابل الاتسار الا نفسه"^(٤). ويقول آينشتاين، سائرا على الدرب نفسه، "ليس العلم مجرد قوانين، أو قائمة بحقائق غير مرتبطة، بل هو ابتكارات العقل الانسانى بما

(١) نستخدم كثيرا مصطلح "الفاعلية" مرادفا لكلمة "النشاط" وهما معا بهزجان بكلمة واحدة فى اللغات الأجنبية، فهى بالانجليزية activity ونفضل مصطلح "الفاعلية" لأنها ترتبط بمعانى الفعل، والاعجابية، والسلوك الانسانى المتألف، أكثر مما يوحى به مصطلح "النشاط الذى قد ينصرف معناه الى الممارسات الانسانية وغير الانسانية على السواء.

(٢) التعريفان الاستاتيكي والدينامى موضحان فى الفصل الثانى.

(٣) ف. هاينزبرج، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ترجمة د. أحمد مستحور، ص ٧٣-٧٦.

(٤) للمرجع السابق ص ٨٩.

(٤) هيلو - كوني، فيوزر هاينزبرج وميكانيك الكم، ترجمة وجيه السمان ص ١٥١.

فيه من معتقدات وأفكار نتيجة فكر حر طليق. وتحاول النظريات الفيزيائية تكوين صورة للواقع وإيجاد رابطة بينها وبين عالم الوعي^(١).

فلا بد إذن أن يكون أصل العلم أحد فاعليات الإنسان، يتصل نسبه بأسلوب وجود الإنسان واستجابته أو تأثيره فيما يحيط به من أشياء. ولكن علينا أن نفرق بين أمرين يؤثر الواحد منهما في الآخر وهما: الأول للمحتوى المعرفي للعلم، والثاني السياق أو للوعاء الثقافي الذي يتشكل فيه ذلك المحتوى المعرفي. فاما الأول فله استقلاله النسبي الذي نتبينه في هدفه الخاص ووظائفه ومصادراته وأبنية المنهجية، وكذلك لغته الخاصة مما سنزيده تفصيلا وبيانا في الفصل التالي. وأما السياق الثقافي فهو موضوع بحثنا في هذا الفصل.

(١) آينشتين وأنفلد، تطور علم الطبيعة، ترجمة عبد المقصود النادى وعبد السلام عاشور ص ص ٢١٧-٢١٨

المبداق أو الوعي الثقافي للعلم

لا تعنى الثقافة culture هنا الدلالة الدلوجة لها التى تشير الى الاستلارة واتساع المعرفة. ولكنها تعنى دلالتها الاصطلاحية لدى علماء الاجتماع والأنثروبولوجيا. فهى الرصيد الكلى للعمل الانسانى ومنتجاته الاجتماعية فى مقابل ما ينقل عن طريق الوراثة البيولوجية. فهى رصيد القاعليات الانسانية متجلية فى السلوك العلمى والعطى، وهى سلوك متعلم ومنقول اجتماعيا بوساطة الاتساق systems والمؤسسات (أو النظم institutions) الاجتماعية. وبعبارة أخرى هى ذلك الكل المعقد المتشلك من الأنظمة التى تتضمن كل أساليب الحياة الانسانية المادية والروحية التى اكتسبها الانسان ومازال يكتسبها بوصفه عضوا فى المجتمع فى مرحلة معينة من تاريخ تطور ذلك المجتمع .

وسنعرض للعلم فى هذا القسم من الفصل على أنه مؤسسة أو نظام ثقافى، أى بوصفه فاعلية ذات أسلوب مستقر للسلوك تتجدد قواعده ولقائمه ويصنق عليها مجتمع معين فى عصر بعينه، وبالتالى يخضع لما تخضع له سائر الأنظمة من تطور أو تدهور.

وإذا كان العلم هو احدى صور النشاط الانسانى بوصفه جهدا يبذله الانسان متميزا عن غيره من كائنات العلم، فله أيضا نشاط يشترك مع سائر أنواع النشاط فى نطاق الثقافة السائدة وفى حدود المجتمع.

ويتيح لنا تمييز العلم عن النظم الثقافية الأخرى، أى نعود فنشير الى معقد الصلة بينه وبينها لتعرف مصدرها المشترك الذى يزود الفاعلية العلمية بدوافع للنمو والتقدم، أو عوامل النكوص والتوقف. فالثقافة السائدة هى الرحم الذى يتصل فيه العلم بأسباب الحياة. كما أن النظم الثقافية الأخرى هى الروافد الرئيسية، أو بالأحرى هى المنابع الأصلية التى بها إما أن يتفجر نهر العلم أو تجف مياهه.

وبواعث الاشتغال بالعلم ليست مستمدة جميعا من ذات نفسه، لأنه لا يعمل وحده في فراغ بل هو يخلق أرضا مهدتها الثقافة السائدة من قبل، أو تركتها صعيدا زلقا. فهو يعمل، كما يقول "بيوى" في نطاق حالة نظامية institutional ثقافية تستوعب كافة الشئون قد استقرت في المرحلة السابقة على تطور العلم نفسه^(١). فحالة الثقافة السائدة يمكن أن تكون عقبة تحول دون صياغة الفروض التي تؤدي مباشرة الى توجية ملاحظات وتجارب معينة تدور حول وقائع قد حددت تحديدا يجعل منها علما^(٢). فالعادات والمعايير الثقافية تؤثر في تحديد الاتجاهات العقلية، ومن بينها العلم، بطبيعة الحال.

ويسلم انكار أثر الثقافة على النشاط العلمى، أو انكاره نظاما من نظم الثقافة الى تعذر تفسير تطوره، وغموض فهم حركته الذاتية ونمو نظرياته، أو الى التخبط بين نثار تعليقات هينة قد تفسر بعضه ولكنه تعجز عن فهمه كله، مثل أن يفسر تطور العلم بما وهب للعلماء من عبقرية وطموح، أو بما اعترضهم من حوادث فردية فيكفى مثلا سقوط تفاحة من شجرة أمام ناظرى "نيوتن" لكى تكتمل للعلم صورته الحديثة. بل أن من الغريب أن يلقي الترحيب بتفسير حركة علمية ما بما أغدقه السلطان أو الأمير من عطف على عالم معين، أو اغلاقه لمعهد بعينه، بينما ينظر بعين الريبة الى كل تفسير يتعمق تلك التغيرات الى جذورها الثقافية الممتدة.

والثقافة هي ما يوثق بين البشر من روابط فى فترة معينة، فهي الأفكار والآراء، والمقاييس والمستويات التى يشاركون فيها^(٣). وهى بمثابة طبيعة ثانية للانسان^(٤) عند ميرفى Murphy، إذا ما كانت طبيعته الأولى هي نتاج العلمية التطورية البيولوجية وسلسلة الأصول الخاصة التى انحدر منها مستمدا اعداده

J,Dewey, Reconstruction in Philosophy, p. 19. (١)

Ibid.,P.15. (٢)

Ruth Benedict, Patterns of Culture, P. 14. (٣)

Murphy,. Human Potentialities, P.49.(٤)

الانفعالي والانفعالي impulsive وعن طريق الثقافة يدرك الانسان الواقع على أن يغريه عند اتصاله به، ويعيد صنعه للعالم على أساس من صورة احتياجاته ومطالبه مستخدما وسائل نقل الخبرات والمعرفة، وتجارب الوجدان والتذوق^(١).

وهي تتطوى على انماط السلوك التي يستطيع كل لسان أن يقبلها على أنها تمثل نهجا إنسانيا في الحياة. ويتضمن هذا النهج في نظر رجل العلم كما يقول "ديبو" Dubos قدرة المرء ورغبته في أن ينشئ صلة بين ميدان بحثه وتطوراته التاريخية، وأن يحرص على توكيد قيمته بالنسبة للمستقبل، وأن يعترف بوجه أعم بماله علاقة بمطالب البشر. ويقتضى هذا وعيا بأن العلم نشاط إنساني يعدو أن يكون مجموعة من الحقائق والوسائل، وأنه يعنى بمادة لها قيمتها ومعناها في أعمال البشر، ومن ثم فإن العلم يشمل جميع الخصائص المقترنة بمعاني الثقافة الإنسانية^(٢).

وتعنى الثقافة بالمعنى الواسع كل الجوانب المادية والفكرية التي تصوغ كل ما يصنعه الانسان في العالم. وفيها يمتزج الماضي بالحاضر والمستقبل، فهي اشباع لحاجات (الماضي)، وتعبير عن خبرة (الحاضر)، وإفصاح عن آمال (المستقبل). ولا تنشأ الثقافة الا في مجتمع، ومادما نعتقد أن المجتمع يمثل ما هو أكثر من مجموع أفراده، كذلك الثقافة، تقدم ما هو أكثر من مجموع عناصرها المادية والفكرية، وتتخطى مكوناتها الفردية والاجتماعية والاقتصادية والعقلية وهذا هو ما تسميه "روث بنديكت" Benedict بالتكامل الثقافي Cutlurtl integration^(٣). وهو لا يعنى شيئا آخر سوى مجموع القيم التي تمثلها نظم الثقافة المادية وصورها الفكرية، تلك التي تعبر عن حاجات الناس، وتطلعاتهم إلى تحقيق مثلمهم العاليا، وخطواتهم في سبيل لرضائها. ويشبه هذا التكامل الثقافي الى حد كبير ما يسميه

Ibid., PP.16-17. (١)

(٢) ديبر، رؤى العقل، ص ٢١٢.

Ruth Benedict, Patterns of culture, P.213 (٣)

كارل مانهايم" Mannheim بالمنظور Perspective ، اذا ما نقلنا التكامل الثقافى الى ما يعنيه فى نطاق العلم والمعرفة بوجه عام. فهو الأسلوب الذى تتم من خلاله ترجمة عمليات المعرفة وتأويلها فى فكر الباحث. وهو بذلك متصل بعناصر التقويم الثقافية فى عصره ومجتمعه. والمنظور بحسب تعريف "مانهايم" هو منظومة العوامل التى تحمل تبعة اختلاف شخصين فى الحكم على موضوع واحد رغم استخدامهما لأدوات المنطق^(١).

وتتقوم فكرة المنظور على أساس من النظرية الاجتماعية للمعرفة sociology of knowledge التى ترد المثل الأعلى للمعرفة فى عصر معين ومجتمع معين الى المطالب الثقافية القائمة فى هذا العصر وذلك المجتمع. كذلك ينشأ النموذج المحتذى model اليوتوبى للحقيقة عن الأساليب الواقعية التى تكتسب بها المعرفة السائدة. ولهذا لا يظل تصور "الحقيقة" ثابتا على مدى الزمان، بل يكون مضمنا فى عملية للتغير الثقافى.

وتعالج تلك النظرية فعل المعرفة فى ارتباطه بالنماذج المحتذاة التى يتطلع اليها رجال العلم ولكن من حيث هى ذات وجود فعلى، ومن حيث هى ذات معنى واقعى، وليس من حيث هى تأمل للحقائق "الازلية" الصادرة فحسب عن باعث نظرى تأملى بحت، أو من حيث هى ضرب من المشاركة فى تلك الحقائق، بل بوصفها أداة للتعامل مع مواقف الحياة التى تنهيا للإنسان فى ظل ظروف خاصة من الحياة فهذه الصلة الثقافية هى التى تؤثر فى نتائج الفكر، ومنها العلم، وتضع شروط مثل الحقيقة الأعلى الذى يتيسر للإنسان صوغه من نتائج الفكر^(٢).

ولا يعنى ذلك انكارا للموضوعية، أو رفضا لامكان اصدار قرارات حاسمة بشأن ما يدور حول الوقائع من خلاف، بل يعنى ذلك أن الموضوعية والقدرة على بلوغ قرارات حاسمة لا يمكن اكتسابهما الا عن طريق وسائل ثقافية "غير مباشرة".

Mannheim, Ideology and Utopia, P.244. (١)

Ibid., P. 268. (٢)

وهذا لا يؤدي الى الزعم بأن الموضوعات والأشياء لا وجود لها، أو أن الركون الى الملاحظة أمر لا جدوى منه، بل يؤدي الى الدعوى بأن الاجابات التى نحصل عليها من الأسئلة التى نطرحها بشأن مواد الدراسة والبحث، وتكون فى حالات معينة موجودة فى طبيعة الأشياء، أما هى دعوى لا تكون ممكنة الا فى نطاق حدود " منظور " الباحث. وليس محصلة ذلك نزعة نسبية relativism لا تقدر على ترجيح كفة قول على آخر، بل هى إن صح التعبير، نزعة "علاقية" relationism تذهب الى أن كل قول أو تقرير لا يمكن بيانه الا على أساس من علاقات ثقافية متشابكة. بيد إنها تغدو نسبية اذا حكم على تلك الدعوى على أساس من المثل الأعلى الدخيل لما يسمى بالحقيقة المطلقة، المستقلة عن خبرات الملاحظ ومنظوره الثقافى^(١).

واغفال الطابع الثقافى أو النظامى institutional للمعرفة العلمية عند كارل بوبر " Popper" انما يركز على القول بأن الموضوعية العلمية معتمدة على سيكولوجية الأفراد من العلماء، وما حصلوه من مران، وما اكتسبوه من تعود على الحيلة وتجنب التحيز^(٢). وهذه النظرة الى الموضوعية انما تمثل تعبيراً عن التصور القديم للقانون الطبيعى الذى يطابق تأمل وقلع الطبيعة، بدلا من أن يصدر مصطبغا بمعايير سلوك المتأمل^(٣). بينما كما يقول "بوبر" انما يقوم على قدرة الأفراد على اختبار قضاياها، واستخدامه للنظم الثقافية فى نشر الأفكار الجديدة ومناقشتها، فهذان الأمران هما اللذان يصونان الموضوعية العلمية، وهما أيضا اللذان يفرضان على ذهن العالم نوعا من النظام يلتزم به^(٤).

(١) كارل بوبر، عقم للذهب التاريخى، ص ١٨٤.

Ibid., P. 270 (٢)

.Wirth, L., In his introduction to the english interpretation of: (٣)

Idelology and Utopia, P, XII.

(٤) كارل بوبر، المرجع المذكور، ص ١٨٥.

ومن المستحيل التسليم بالتحقق verification مبدأ ومقياساً لاثبات صحة الفروض العلمية دون أن نفترض أولاً نوعاً من الاتفاق الاجتماعي. لأن التحقق يتضمن التزاماً باطنياً بالقيام بإجراءات معينة لدى الغير من العلماء يتواضعون عليها وتكون محل اتفاقهم. وكل عملية تحقق جزئية إنما تقوم على سجل تاريخي ثقالى طويل من المعرفة التى أقيمت من قبل على أساس من للتواصل والمشاركة بين العديد من أصحاب للفاعليات للنوعية، والتخصصات المتباينة. فاختيار ما هو صادق أو كاذب لا يتم على أساس فردى مطلق دون مشورة الغير. ويتبع ذلك أن يكون العلماء مهينين للاعتماد على الآخرين من البشر ممن يشتركون معهم فى الثقافة الراهنة، ومعينين للثقة بكلمتهم، ويسبق ذلك أن يكون للمجتمع ما يربطه بين أعضائه، ويوصل بينهم، وهذا هو دور للثقافة.

وقد لا حظ ماكس فيبر M.Weber فى نهاية القرن التاسع عشر أن "الاعتقاد بقيمة الحقيقة العلمية لم يستمد من الطبيعة، ولكنه نتاج ثقافات محددة"^(١). فتطور العلم المتواصل لا يحدث الا فى مجتمعات ذات نظام معين، وخاضعة لمركب متميز من الافتراضات الأولية المضمرة، والضيغوط الثقافية الراسخة. ويتطلب استمرار العلم مساهمة فعالة من أشخاص أكفاء يكرسون جهودهم كله فى البحث للعلمى، ولا يتأكد تدعيم العلم ومده بالعون الا فى ظروف وأحوال ثقافية ملائمة. ولا ريب أن التغيرات التى تطرأ على البناء الاجتماعي يمكن أن تعدل أو تنقض أو قد تحول دون متابعة للبحث العلمى. كما أن النسق القيمي value-system للثقافة، وأنماط نموها، هى جميعاً عوامل بيئية لتفسير أو عرقلة أى تطور ابداعي فى العلم^(٢).

وفهم الحقيقة لدى عالم الفيزياء أو عالم الاجتماع إنما هو تحقيق لغاية يمكن أن يحل على نحو ما يحل أى تحقيق لغاية أخرى، وهو عملية اجتماعية محكومة

quoted in: Sociology of science, edited by Barber and Hirsch, P.16. (١)

Ibid., P. 330. (٢)

بالقيم والمستويات الخلقية، وهذه القيم والمستويات التي تحكم رجل العلم فى اجراءاته المنهجية ليست فى عزلة عن غيرها، بل هى جزء من النسق الكلى للقيم التى تحكم أفعاله بأسرها، كما أنها ليست خاصة بالأقلية الاجتماعية التى ينتمى اليها العلماء، بل تنسب أيضا الى النسق الكلى الشامل للمجتمع^(١).

واذن فلا يمكن تصور العلم الانظاما ثقافيا يضرب بجذوره فى المجتمع، ومستعدا كافة ضروب نشاطه وأدوات فاعليته من النظم الاجتماعية الأخرى. فاللغة، وهى نظام اجتماعى، يستحيل تصور التقدم العلمى بدونه، اذ لا وجود للعلم بدونها، كما لا تنمو التقاليد بدونها ولا تتقدم. والكتابة نظام اجتماعى وكذلك كل المنظمات الخاصة بالطباعة والنشر وسائر النظم التى يتخذها المنهج العلمى أدوات له. وللمنهج العلمى نفسه جانب اجتماعى. فالعلم، والتقدم العلمى بنوع خاص، لا ينتجان عن الجهود المنعزلة بعضها عن بعض، بل ينتجان عن حرية المناقشة الفكرية. وذلك أن العلم محتاج الى التناقص المتزايد بين الفروض، وهو مفتقر الى الدقة المتزايدة فى الاختبارات والتجارب. وتحتاج الفروض المتنافسة الى من يمثلها أو ينوب عنها من الأشخاص. أى انها تتطلب محامين ومحققين، بل وتحتاج الى جمهور. ولا يقوم هذا التمثيل الشخصى بأداء وظيفته الا اذا اتخذ صورة النظم الثقافية، ولا بد لهذه النظم من امدادها بالمال، واحاطتها بالرعاية، ولا بد من حمايتها بالقانون^(٢).

والتطورات العلمية الحديثة ليست انبعاثات تلقائية خارج اطارها التاريخى، بل هى نتيجة منطقية ومنظمة لعمليات متصلة تكتسب بمرور الزمن سرعة وضخامة. فصورة العالم اليوم، ومشهد الحياة فيه، ومراة العقل الانسانى، تتغير جميعا بسرعة، ويكتشف فى ظل تقدمها ثغرات

Ibid., P.595.(١)

(٢) كارل بوبر، المرجع المذكور، ص ١٨٤.

عديدة فى معارفنا، ومشكلات جديدة تتطلب حلاً، فهذه الثغرات وتلك المشكلات ماكنّا نحسب أنها موجودة أصلاً بالأمس.

ولئن كان العلم يستمد مبررات وجوده وتطوره من نظم ثقافية معينة، فإنه ما يلبث أن يتخطاها بما له من فاعلية نوعية خاصة لا تتكافأ مع العوامل الباعثة على قيامه، ولا يتطابق معها، فهو يتزود منها ريثما ينطلق متخذاً مساره الخاص.

وإذا كان تقدم العلم لا يبرز إلا بارتباط الوقائع بنسقات معمة، ولا يقاس بمجرد التراكم والإضافة إلى المعرفة بالوقائع، بل يقاس بعلاقة تلك المعرفة بالنسق أو بالتحليل النظرى المعمم، فإن هذا يهين لنا ، كما يقول "بارسونز" Parsons أن ندرك معنى العلم، على المستوى الثقافى، من حيث هو عملية دينامية، فمثل ذلك النمط من النظام الثقافى - أى العلم - ينطوى دائماً على عنصر باطن من عدم الاستقرار instability فئمة امكان مستمر فى أن يقوم أحد الناس بكشف جديد. وهذا هو ما يجعل من اللازم "إعادة التنظيم" للبناء النسقى للمعرفة بدرجة تكبر أو تقل. فالعلم ينطوى بوصفه جزءاً من الثقافة على ما يمكن تسميته ببعد dimension "النمو الموجه" . فالتقدم لا يطرد تلقائياً وعشوائياً، بل هو قائم على أساس من السمات الثقافية الذاتية للمعرفة العلمية. وهناك مشكلات معينة باطنة فى ذلك البناء أو التركيب. فالوقائع المكتشفة قد تكون أكثر أو أقل ارتباطاً وملاءمة relevance لتلك المشكلات وحتى ما كان منها مكتشفاً بطريق المصادفة، فإن نتائج ذلك الكشف وظيفية أو دالة للطريقة التى بمقتضاها تلائم النتائج المكتشفة ببناء المعرفة القائمة وبناء مشكلاتها. وليمت الامكانيات الكامنة فى بناء المعرفة وبناء المشكلات المتعلقة بها بغير نهاية، أو بغير نظام، بل هى متناهية، كما هى نوعية. وعلى هذا الوجه هناك عملية محددة لاستخلاص تلك الممكنات الباطنة فى بناء المعرفة، وذلك بمواصلة إقامة ذلك البناء الذى كان قد بدأ حتى تستنفد تلك

الامكانيات. وهذا هو ما يسميه بارسونز "بالعامل الثقافي" (1). ومعنى هذا كله أن العلم، وهو نظام ثقافي، تتعلق حياته ونموها بوسط ثقافي نظامي يقوم بعملية تقويم متصلة. فأى اكتساب لمعرفة جديدة لا بد أن تسبقها، ولو بصورة لا تبدو للعيان، أحكام قديمة عما ينبغي أن يكتشف ويفهم، كما تقدر أهمية تلك المعرفة، وتبين جدارة الإقبال عليها واستحقاقها للبحث والثقافة هي التي تتيح للرواد من المفكرين والباحثين أن يكونوا على وعي بالمشكلات التي تلح في طلب الحل، وأن تؤهلهم بالاضطلاع بهذا الحل. وعملية التقويم الثقافية هذه هي التي تؤدي بهم في كثير من الأحيان إلى اكتشاف الطريق الملائمة للابداع والخلق، وتمهدها لهم أو للأجيال من بعدهم.

ويفضى بنا ذلك إلى الافتراض بوجود خطة خفية غير منظورة للتقدم العلمي يمكن أن نجمع خيوطها لو تيسر لنا تحليل عناصر الثقافة السائدة ونظمها. وبعبارة أخرى يمكن القول بأن الاتصال "الأقوى" الذي يبدو في تساند النظم الثقافية، ومن بينها العلم، هو الذي يشي بالحركة "الرأسية" التي تتجلى في تقدم العلم. وبدون ذلك التصور أو الافتراض تتبدى تطورات العلم وكأنها فقاعات طافية على سطح الحياة العقلية، أو أشباح غريبة محومة لا ندرى لها أصلاً ولا غاية.

فلا ريب أن الفنون العملية قد سبقت العلم لفترة طويلة من الزمان، وهي تنشأ عن الأشباع المباشر لاحتياجات المجتمع الصريحة. والحق أن العلم لا بد أن يؤدي إلى اختراعات نافعة، ومن الحق كذلك أن نظريته قد صاغها أناس وجهت قراحتهم الخيالية والإبداعية المنعقة التي كان عصرهم يتطلع إليها، فقد تشغل "نيوتن" بالفضاء لأنه كان هم عصره حيث كان اكتشاف طريق ملاحى هو الشاغل العلمى الدائم لمجتمعه الذى ولد فيه كما أن فلكاً قد اكتسب بعض مكلفته مما كان يؤدي إليه من كشف الطالع، وقد

Parsons, T., The Institutionalization of Scientific Investigation, in: (1) Sociology of Science, edited by Barber and Hirsch, PP.8-9.

استغله كبلر لهذا الغرض أثناء حرب الثلاثين، وتنبأ بكارثة شاملة عام ١٦٣٩. وكرس فارادى Faraday كل حياته ليربط بين الكهرباء والمغناطيسية، لأن مشكلة عصره ومجتمعه، مثل مجتمعا اليوم، كانت فى طموحه الى مصادر جديدة للقوى والطاقة. وفى عصرنا الراهن نجد المثل على ذلك فى تطور مناهج رياضية جديدة تتعلق بالضبط والتحكم الذاتى automatic control التى تسمى أحيانا " بالسيبرنطيقا" (*) Cybernetics فقد حان الوقت الذى أصبح فيه الاتصال والتحكم صورة من صور القوى والطاقة ومصدرا من مصادرها^(١). وتقصيل ذلك أن أثناء الثورة العلمية فى القرن السادس عشر وبعدها بقرنين كان قد اكتسب العصاميون ثرواتهم من التجارة عن طريق المصارف والتجارة وراء البحار، فى شمال إيطاليا وهولندا وانجلترا، وكان من الطبيعى أن ينشغل العلم وقتها بمشكلات التجارة وخاصة مشكلات الملاحة، وأما أثناء الثورة للصناعية الأولى فى القرن الثامن عشر، فقد تحولت مصادر الثروة من التجارة الى الصناعة، وكانت الصناعة فى حاجة الى الطاقة الميكانيكية لتدوير آلاتها، لذلك عنى العالم فى القرنين الأخيرين بمشكلات توليد الطاقة سواء مشكلاتها العملية ابتداء من المسائل المتعلقة بالمحرك الحرارى حتى المجال الكهروميكانيكى، أو مشكلاتها النظرية ابتداء من الديناميكا الحرارية حتى التركيب الذرى. وما دمتنا قد حصلنا اليوم على الكثير من الطاقة التى نفتقر إليها، فإننا نجد اهتمام العلماء قد تحول عن مشاغل توليد الطاقة الى مسائل التحكم فيها ، وخاصة ذلك التحكم الذاتى للقوى الذى يكون من أدواته الصمامات والآلات الحاسبة والعمول الالكترونية القائمة على علم "السيبرنطيقا" الجديد.

(*) ستعرض لها مزيد من التفصيل فى الفصل الأخير.

(١) Bronowski, Science and Human Values, PP.18-19.

ويضيق فريق من الباحثين الصلة بين العلم، بوصفه نظاما ثقافيا، وبين ملئ نظم للثقافة، ويحصرها فى وسائل الانتاج الاقتصادية فهذا " فارنتون Farrington يزعم أن فهم الطبيعة وتصورها، وكذلك تصور المجتمع والانسان ايضا لا يتعين الا وفقا لممارسة المجتمع العملية لوسائل الانتاج السائدة وقتئذ. ولا يتخلف عن ذلك الأسطورة أو الفلسفة أو العلم. فاذا أمكن أن نرد فلسفة أفلاطون وأرسطو الى الأسطورة اليونانية، وأن نرد الأخيرة الى مثيلتها فى مصر وبابل، فهي تمثل فى النهاية آراء الناس فى ذلك العصر والمجتمع عن الطبيعة، تلك الآراء التى تحمل قيمتها العلمية من وسائل سيطرة البشر على الطبيعة. فنستمد آراء الناس عن الطبيعة من تلك الوسائل وتحمل الآراء قيمتها من سيطرة الناس على المادة عن طريق وسائل الانتاج الاقتصادية، وكذلك الحال مع العلم^(١). وعلى هذا يضى ذلك الفريق من الباحثين فى تفسير حركة العلم على هذا الأساس الاقتصادى الضيق.

بيدا أن ما يعيب هذا التفسير كغيره من التفسيرات الضيقة، هو رغبة أصحابه فى بلوغ محطة وصول نهائية تتطلق منها كافة التفسيرات لكافة الظواهرات وألوان النشاط الانسانى. وقد رأينا من قبل أن الفاعلية الانسانية لها مستويات متدرجة ليس أعلاها مجرد صدق وانعكاس لأدناها، بل يمهّد المستوى الأدنى للمستوى الأعلى، ليعود الأعلى فيؤثر فى الأدنى، بل إن ما يسمى بالمستوى الأدنى ليس قاعدة متجانسة أو عنصرا واحدا غالبا، بل هو مجموعة من جوانب الفاعلية الانسانية التى تتبادل فيما بينها التأثير والتأثير، وتبادل فيها مواقعها من حيث الاخضاع أو الانصياع. فلا يكفى إذن أن نفس كل شئ بصلته بوسائل الانتاج، لأن وسائل الانتاج نفسها محصلة عوامل متعددة، من بينها العلم، وليست شيئا قائما برأسه يظل هو هو فى كل عملية من عمليات التفاعل مع غيره. فوسائل الانتاج

Farrington, B., Greek Science, Vol. I, P. 131. (١)

مثلا لا تعدو أن تكون اختراعا قائما على أساس معين من المعرفة. ويقول كراوذر "إن اختراع الآلات والأدوات لابد أن يكون نتيجة لحالة من شأنها أن تكون حالة علمية^(١) .

ويعارض ذلك التضييق المادى فى التفسير، تقييد تجرىدى. فهناك من يفسرون العلم بوصفه نظاما ثقافيا، بما يسمى أحيانا بالجو الفكرى السائد أو روح العصر أو عقلية mentality "فهوايتد" ينبثق العلم عنده عما يسميه بالكوزمولوجيا cosmology وهى النظرة الشاملة الى العالم، وتتعدد الكوزمولوجيات بتعدد النظرات الى العالم. وتتشأ مما سماه أحد كتاب القرن السابع عشر "بالمناخ الفكرى" climate of opinion الذى يتطلب لفهمه الامام بسوابقه وقضاياه الخاصة. وسوابق العلم ومقدماته فى نظر "هوايتد" هى الاقتناع الغريزى بوجود نظام للأشياء والطبيعة^(٢). ويرى هوايتد أن الآباء المقتسين للتصور العلمى على نحو ما يوجد اليوم، هم المؤلفون الكبار للتراجيديا الاغريقية مثل اسخيلوس وسوفوكليس ويوربيدس، فرويتهم vision الخاصة للقدر fate الذى لا يبالى بأحد، ولا يحمل قلبه رحمة هى التى كانت تدفع الحدث الدرامى الى قمة المأساة التى لا منجاة منها. وهذه الرؤية التراجيدية هى الرؤية العلمية بعينها^(٣) . وأصبح القدر فى التراجيديا الاغريقية نظام الطبيعة فى العلم الحديث. كما أن عناية المؤلفين الاغريق بالأحداث الفردية البطولية كمثال وتحقيق لأعمال القدر، تعود الى الظهور فى عصرنا الحاضر ممثلة فى الاهتمام بما يسمى فى المنهج العلمى "بالتجارب الحاسمة" crucial experiments كما أن الموضوعية العلمية التى تتجلى فى الموافقة على نتائج التجارب اذا ما أجريت بنفس الطريقة عند الكثير من الباحثين. انما تشبه "الجوقة" chorus فى الدراما الاغريقية التى تردد قرار القدر، وتعلق عليه على نحو ما يعلن

(١) كراوذر، للرجع المذكور، ص ٢١

(٢) Whitehead, Science and Modern World, PP. 3-4

(٣) Ibid., P.11

عن نفسه في تطور حادث رفيع جليل ^(١)suprme event، ونظيره في العلم هو التجربة الحاسمة. وقد شارك فكر العصور الوسطى كذلك في نشأة العلم الحديث بما قدمه له من إيمان لا يقهر بأن كل حادث جزئي يمكن أن يلحق بسوابقه بطريقة محددة على أكمل وجه بوصفه مثلاً جزئياً لمبادئ عامة. وهذا اقتناع غريزي مصدره في رأى فيلسوفنا لصرار الفكر الوسيط على عقلية الله مدركة مع التصرفات الشخصية ليهوا Jehovah إله إسرائيل، وعقلية الفيلسوف الاغريقي ^(٢).

ولما كانت نظرة هوبتد محقة في عالم الكوزمولوجيات المجرد، فإننا ندرک المر في غلبة النظرية لديه على كل ماعداها من شئون النشاط العلمى، وأسبقيتها عليها. فالنظرية هي التى تملئ للمنهج وتعينه، وليس العكس. وليس لأى منهج خاص أهمية الا فيما ينطوى عليه من قبلية التطبيق على نظريات منتمة الى نوع معين. وتتشأ العلاقة الوثيقة بين النظرية والمنهج من اعتماد ملائمة وارتباط الشواهد والبيانات بالنظرية التى تسود المناقشة ^(٣).

وقد أدت تلك النظرة التجريدية للفاعلية العلمية ونشأتها بهوايتد الى استعداده لنبذ العلم اذا ما كان الاختيار بين الفلسفة والعلم، لأن العلم لا يستطيع فى نظره أن يقتعنا بعالمه المجرد من المعنى والقيمة ^(٤). كذلك نجد كارل بيكر Becker يستعين بمفهوم "المناخ الفكرى" الذى اقتبسه هوبتد فى دراسته لنشأة العلم الحديث. فعلم العصور بالوسطى متفق عنده مع الدراما الالهية المفروضة على الطبيعة والانسان، وتتفق قوانين الطبيعة فى علم القرن الثامن عشر مع قوانين رب الطبيعة، لأن العلم

Ibid., P.11. (١)

Ibid., P.13. (٢)

Whitehead, Adeventures of Ideas,P. 283. (٣)

Goad.Guide to philosophy, P. 658. (٤)

يدرس الآن تغيراً أعمى يحدث لطاقة في تحليل متواصل^(١). ومنشأ كل هذه التغيرات هو اختلاف المناخ الفكرى من عصر إلى عصر.

أما كاسيرر "Cassirer" فيقترب من هويتهد ويكر فى رده لنشأة العلم الى تطور الرموز الانسانية، وتطور عمليات التسمية والتصنيف، وذلك من خلال نمو الرمزية الأسطورية واللغوية^(٢).

ولئن صلحت تلك النظرة الثقافية لعرض التاريخ النوعى للأفكار والنظريات العلمية، فإنها لا تصلح قط لتفسيرها تفسيراً يتسم بالصدق والواقعية. فالفكر العلمى كسائر ضروب الفكر الإنسانى تغزو جذوره تربة ثقافية فسيحة. وهو بطبيعته فاعلية تجريدية تستوجب منا البحث عن الأصول العينية التى تجرد منها. ولذلك لا يمكن أن يفسر نفسه بنفسه. وهو لم ينشأ على صورته المجردة الراهنة، وقد اكتمل له كيانه الخاص، مرة واحدة، بل دعت الى صقله وتجويده ضرورات ثقافية ومادية أخرى دفعت الى أن يتخذ صوراً متفاوتة استمر تطورها حتى بلغت وضعها الحاضر الذى يتفق مع الحالة التى بلغتها ثقافة العصر.

فالعالم قيمة ثقافية، ولكن اقرارنا بذلك لا يغفل ادراكنا للسفوح التى صعدت منها.

ولا يمكن لثقافة من الثقافات، أو حضارة من الحضارات، كما يقول برونفسكى أن تضع صنوف فاعلياتها ونشاطها الواحد بمعزل عن الآخر، أو ترتدى العلم حلة لا يليق ارتدائها أيام العطلات! فلا ريب أن الحضارة كلها ملتزمة بطريقة واحدة فى اختبار الحياة^(٣).

(١) كارل بيكر، المدينة الفاضلة عند فلاسفة القرن الثامن عشر، ص ٥٧ - ٦٨.

(٢) Cassirer, An Essay on Man, P.263.

(٣) Bronowski, Science and Human Values, P.51.

ويمكننا أن نستعير من لغة العلم ما يفيد في اضاءة جوانب الصلة بين العلم ونظم الثقافة. فحينئذ نعد عناصر الثقافة بكافة مستوياتها، والعلم نفسه من بينها، متغيرات Variables تتبادل التأثير والتأثير دون أن يكون أحدها علة مستقلة لغيرها، بل تتصل فيما بينها على أساس ما يسمى بعوامل الارتباط ويعنى هذا أن تلك المتغيرات أجزاء من موقف شامل تختلف النظرة الى زواياه، حيث قد يكون أحدها متغيرا مستقلا وغيرها متغيرا تابعا، ولكنها جميعا فى النهاية متغيرات متسائدة interdependent بحسب المفهومات المنهجية.

ويمتاز ذلك "الموقف الثقافى" بأنه موقف نوعى له شموله وكليته الخاصة التى لا تتفق مع فصل أحد جوانبها وتخصيبه سببا وحيدا أساسيا لساثر عناصرها، فهذا محض تسطيط وتبسيط يطيح بكل جهد مخلص للفهم، ويشل فاعليته.

ويبدو أن طابع العلم النظرى العام، ومنهجه الذى يقوم على تخطى المشاهدات والتجارب الجزئية الى الفروض والدلالات الكلية، هو الذى أتاح للعلم استقلالا ذاتيا، وهيا له قدرا كبيرا من الانفصال عن المشكلات والعلاقات الاجتماعية المباشرة. وقد دعا هذا عند البعض الى تجريد العلم عن كل صلة له بالمضمون الثقافى العريض للعصر الذى تتكون فيه نظرياته.

غير أن هذا الاستقلال الذاتى لا يعنى انعزالا حقيقيا عن مؤثرات الثقافة، والا أصبح من المتعذر تفسير نشأة نظريات متماثلة فى زمن بعينه عند باحثين مختلفين متفرقين. ولابد أن يكون ذلك ثمرة تأثير ثقافى مشترك يجعل الظروف مواتية لاتساج مثل تلك النظريات. فلا يمكن إذن أن يكون النمو التلقائى للفكر العلمى هو الباعث على نشأة نظريات علمية ذات طابع انقلابى بارز مثل النظرية الداروينية. كما لا يمكن القول بأن المطالب الاجتماعية والمادية المباشرة هى وحدها الدافعة الى مثل ذلك التطور العلمى. فالحق أن ثمة حالة ثقافية دينامية يدخل فيها العلم نفسه مع رصيده من النظريات شريكا متفاعلا فيها. وقد استطاع والد

بولياى" Bolyai عالم الرياضه. أن يعبر عن ذلك فى خطابه الى بولياى الذى يحثه فيه على نشر بحوثه، ولم يكن يعلم أن جايوس Gauss قد سبقه اليها. فهو يقول له: "أن الكثير من الأمور لها ألوان واحد، حيث تتبدى فى وقت واحد وأماكن متفرقة، كما تتفتح أكمام البنفسج فى كل الجنبات ابان الربيع"^(١) كذلك أشار داروين" فى مقدمة كتابه "أصل الأنواع" (١٨٥٩) لافتاً النظر الى أنه فى الفترة ما بين عام ١٧٩٤ والعام التالى له قد صيغت فكرة تطور الأنواع، وليس سببه، فى وقت واحد على يد "جوته" Geote فى ألمانيا، و"سائت هيلر" فى فرنسا، وجده "ارازمس داروين" فى انجلترا. كما تلقى داروين نفسه رسالة من "ولاس" Wallace عام ١٨٥٨ وجد فيها موجزا كاملا لنظريته التى لم تكن قد نشرت بعد عن الانتخاب الطبيعى بوصفه السبب الرئيسى لتطور الأنواع^(٢). فقد كانت النظرة العلمية السائدة فى القرن الثامن عشر هى القائمة على أساس الثبات المطلق للطبيعة، وكان يعنى استمرار تلك النظرة الإبقاء على عقيدة محافظة تنكر التغير والتطور. وقد جاءت الضربة الأولى لهذه النظرة المتحجرة على يد كانط فى كتابه "التاريخ الطبيعى العام ونظرية السماوات" فنبذت فكرة الدفعة الأولى لحركة العالم، وبدأت الأرض والنظام الشمسى كله أشياء قد "صارَت" كذلك على مر الزمن. وأضيف الى فكرة المعية coexistence فى المكان، فكرة التعاقب فى الزمان، على نحو ما اتضحت فى فروض نشأة الكون وأعقب ذلك ظهور الجيولوجيا التى بينت تكون الطبقات الأرضية واحدة بعد الأخرى على مدى أحقاب من الزمان. كذلك فى الفيزياء اتضحت معالم فكرة تحول الطاقة عام ١٨٤٢، فقد استطاع مايير Mayer وجول Joule وجروف Grove أن يثبتوا إمكان تحول صور الطاقة بعضها الى البعض الآخر دون أن يفقد منها شئ. فأصبحت صنوف الطاقة "أنواعا" species فيزيائية

.Whyte, rchimedes, or The Future of Physics, P.7(١)

Ibid., P.8..(٢)

ولمست جواهر مستقلة منعزلة بل صوراً متفاضلة من حركة المادة^(١). ولم يكن من الممكن اكتشاف ذلك بمجرد التأمل للنظري، بل كان في حاجة الى استخدام الآلات البخارية مثلاً حيث تحرر طاقة حرارية من احتراق الفحم وتحول الى طاقة ميكانيكية. كذلك كان قد أعلن "شفان" Schwann عام ١٨٣٩ أن الخلية Cell هي الوحدة التي ينمو الكائن الحي بانقسامها وتكاثرها. وبذلك قضى على الفكرة القديمة عن تكون الجسم من أنسجة منفصلة، بينما الخلية هي التي تجلو لنا نشأة الأنسجة والأعضاء عن طريق التفاضل^(٢) differentiation والتمايز.

أما في الكيمياء، فقد عبرت للهوة بين الأجسام اللاعضوية والعضوية بعد أن أثبت تحضير المركبات الكيميائية التي لا توجد الا في الكائنات الحية بالوسائل اللاعضوية، أن قوانين الكيمياء تصدق على الاجسام العضوية واللاعضوية على السواء.

وقد تمت تلك الكشف منذ لافولزيه، أو بصفة خاصة منذ دولتون في مطلع القرن التاسع عشر. وقبل أن يصقل داروين نظريته كانت قد مهدت له تلك التطورات العلمية السابقة، الى جانب ما كان قد أعلنه "ولف" Wolff عام ١٧٥٩ من نظريته في التسلسل descent المعارضة لثبات الأنواع، والتي اتخذت صورة أوفى عند أوكن Oken ولامارك Lamark^(٣).

ويوشك أن يكون حذقة نظرية اغفال كل أثر للقوى الاجتماعية والمادية التي كانت سائدة في عصر داروين على صوغه لعناصر نظريته. فالواقع الاجتماعي الأساسي للثورة الصناعية، والتغير المتسارع الذي رافقها في حقل التكنولوجيا، والثورة التي نشأت في حياة الانسان عن نمو المدن واستخدام الاختراعات الحديثة،

Engels, Introduction to Dialectics of Nature, in Mar & Engels,^(١)
Selected works, PP.67-9

Cornforth, Materialism and the Dialectical Method.PP.114-116.^(٢)

Engels, op. cit., p. 71^(٣)

كل ذلك أوضح لكل انسان أن حضارتنا تمر فى عملية شاملة من اعادة التنظيم، وطرائق الحياة التى بدت ثابتة مستقرة قبل جيل واحد أخذت تبدو تحت ضغط الظروف طرائق بالية. وقد أصبحت التغيرات فى الحياة الماسية والاقتصادية والدينية والأخلاقية أمورا شائعة، ويجب أن نقتن كل فكرة بتاريخها ليمكن فهمها فهما صحيحاً^(١). أما فيما يتعلق بالبقاء للأصلح والانتخاب الطبيعى فقد أثار اعلان استقلال امريكا وبيانات الثورة الفرنسية اهتمام الناس "بحقوق الانسان" و"العدالة الطبيعية" وغيرها من الموضوعات وبدأ أن يوم الحرية التامة والمساواة بين البشرية قد أوشك فجره على البزوغ. واعتقد مالتس Malthus وكان من رجال الدين، كما كان عالما فى الرياضة والاقتصاد أن تلك الحالة لا بد أن تؤدى الى ازدهام السكان فوق ما يطيق العالم، وأن سكان العالم سيزيدون على موارده. ومن ثم قال إن هناك من ضروب الصراع والكوارث ما يؤدى الى تقييد عدد السكان بصورة طبيعية. وقد اعترف داروين وولاس، بأنهما قد طالعا مقال مالتس فى السكان^(٢). بل إن داروين ليعترف بأن نظرية مالتس قد أسهمت فى نظريته فى البقاء للأصلح والانتخاب الطبيعى. فقد رأى أن قانون مالتس ينطبق بطريقة مؤكدة على أنواع النبات والحيوان. وقد قام داروين بعملية حسابية أساسها متوسط قدرة الأنواع على التكاثر فأدرك أننا، حتى لو نظرنا الى الأنواع القليلة النسل، كالفيلة مثلاً، لوصلنا سريعاً الى زيادة مروعة. على أن الطبيعة عاجزة عن تقديم الغذاء لكل ما يولد، فاذن هناك انتقاء آلى هو الانتقاء الطبيعى، وهو قانون للطبيعة وليس اجراء صناعياً مقصوداً^(٣).

(١) راندال، تكوين اللغة الحديث، ص ١٥١ - ١٥٢.

(٢) سوليفان، آفاق العلم، ترجمة محمد بدران وعبد الحميد مرسى، ص ٨٦-٨٧.

(٣) بول موى، المنطق وفلسفة العلوم، ترجمة د. فؤاد زكريا جزء ثان، ص ٣٠.

ولاريب أن داروين قد ظهر فى مجتمع بورجوازى يقوم على المنافسة الحرة، والصراع من أجل البقاء، تلك المبادئ التى عدها الرأسماليون وقتها ذروة تطور الانسانية، والحالة الطبيعية لوجود النوع الانسانى.

ويتبين من ذلك أن العلم يتأثر بثقافة مجتمعه وعصره وقيمهها.

وإذا كان له تطوره الحقلى الخاص على نحو ما رأينا فى المثل السابق فى تطور الفلك والفيزياء والكيمياء والبيولوجيا وغيرها الذى أدى فى النهاية الى نظرية داروين، فإن هذا التطور نفسه تدعو اليه أيضا عوامل ثقافية خارجة عنه. ومعنى هذا أن لكل عصر نسقا مميزا من التصورات أو المفاهيم قد يسوده أحيانا تصور أو مفهوم محورى تدور من حوله البحوث العلمية، وينتظم النشاط الانسانى. فمئذ قام المجتمع وهو ينشر سياقاً من التصورات الرئيسية المركزية ما يلبث أن يقوم ويصحح، ويخلى سبيله للمفهوم التالى. وهناك الكثير من المحاولات التى يبذلها الباحثون فى التعرف على أبرز التصورات الغالبة على ثقافة كل عصر، ويتفاوت حظها فى التعبير عن الواقع باختلاف زاوية النظر الى التاريخ. فهى بمثابة مثل عليا للثقافة السائدة على نحو ما تتمثل فى الأيديولوجيات الغالبة. فمثلا يمكن الزعم بأنه فى بواكير القرن الثامن عشر قام مفهوم المصلحة الذاتية self-interest، ثم تلاه مفهوم المصلحة الذاتية الخاص بعصر التنوير، ثم مفهوم المنفعة utility القائم على تحقيق أكبر قدر من السعادة لأكبر قدر من الناس ثم نظرية القيمة القائمة على العمل التى تعبر عنها دول الرفاهية الرأسمالية أو المجتمع اللاتطبقى الاشتراكى^(١).

كما يمكن القول بأنه بينما كان المثل الأعلى بالنسبة للقرن الثامن عشر هو ما كان يدانها لم يفسد بعد، أصبح المنشود بالنسبة إلينا اليوم هو آخر ما بلغته عملية التطور، حيث يوزجہ الثناء الى كل ما هو عصى تقدمى. وإذا كنا نميل الآن مثمما كان الحال فى عصر التنوير، الى المطابقة بين ما نوافق عليه وبين الطبيعة، فإن

Bronowski, Science and Human values, P.52. (١)

الطبيعية ليست هي للنسق العقلى، بل هي ذروة عملية التطور^(١). وإذا ظن المفكرون أن أى واحد من التصورات أو المثل السابقة هي خاتم التصورات والمثل، فهو ظن تنقضه دراسة التاريخ.

ونخلص من هذا الى أن الثقافة، وكل ما تتضمنه متميزة من الطبيعة، هي شرط لقيام العلم ونتيجته فى آن واحد. فهي شرط لأنها هي التى تمنح العلم صورته وأدواته، وتبرز طابعه من حيث غلبة الكم أو الكيف، وتزوده بمشكلاته التى يبحث لها عن حلول، وتطرح عليه مسائل تقع عليه تبعة الاجابة عليها، ولا يتيسر ذلك الا لأن المعانى ودلالات الحوادث تختلف باختلاف الجماعات الثقافية ونظمها. كما أنها الوسيلة الوحيدة للاحتفاظ بالمهارات والعادات المكتسبة، والمعرفة المتراكمة، ثم هي الوسيلة الوحيدة لنقل هذه الأمور جميعا الى الأجيال التالية لتعود بدورها شرطاً لقيام معرفة جديدة ووسطاً مواتياً لاكتسبها. وهي أيضاً نتيجته لأنها تأخذ من العلم نظراته الجديدة ومنهجه، وتفيد من نتائجه فى ابتكار أدوات جديدة تغير من أسلوب الحياة.

والذى يعيننا من ذلك كله أن العلم نظام ثقافى تبعث على مزاوله نشاطه قيم ثقافية معينة، هي التى تتجلى فيما ينبغى أن يكون عليه البحث العلمى فى ذلك الزمان المعين والمكان المعلوم، فكان هناك خطة خفية مؤسسة على تقويم التوسع المنشود فى المعرفة العلمية بحيث يتحقق لتلك المعرفة الوحدة والشمول، والاطراد والاستمرار.

فلنمض اذن الى كشف النقاب عن معالم تلك الخطة الخفية فيما تجلوه لنا مراحل تاريخ العلم حيث نتبين أثر مطالب الثقافة وقيمتها على تطوره ونقدمه.

(١) رندال، تكوين العقل الحديث ، جزء ثان، ص ١٥٥.

مراحل تاريخ العلم

ليس للتاريخ سردا محايدا للأحداث، لأن الأحداث ليست على درجة متكافئة من الأهمية والدلالة، بل تحكمه نظرة انتقائية منظمة للأحداث وفقا لمحور أساسى يضمها معا، ويجذبها الى مسار له اتجاهه الخاص. والتاريخ ليس قاصرا على تاريخ احداث بل هو تاريخ الأحداث والأفكار والأشخاص فى نطاق وحدة متفاعلة. ومن ثم فإن تاريخ العلم أو تاريخ الفكر يوجه عام لنما هو تاريخ ايمان البشر بتلك الأفكار، وصراعهم حولها صانعين بذلك أحداثا يتناولها المؤرخ بالتحليل والتفسير.

وتتبعث أهمية تاريخ العلم من استحالة انفصاله عن العلم نفسه كما يقول "هريبرت دنجل" Dingle، لأن العلم عملية ممتدة خلال الزمان، ومتعارضة مع الطابع الأتى instantaneous أو الطابع الأزلى على السواء للفلسفة التقليدية. وإذا ماران على العلم جهل بتاريخه، فإنه لا محالة مخفق فى مهمته^(١). بل إن هناك ما يسميه "دنجل" بالعامل المفقود" missing factor فى العلم الذى يعنى لديه النقد الداخلى للعلم المؤسس على المعرفة التاريخية، وبدونه يمكن أن يقدو نمو العلم نموا أخرق محفوقا بالخطر. ولن يوجد فهم واقعى للعلم، أو بالأحرى لن يوجد علم، دون نقد^(٢) متواصل له، وهو بطبيعته نقد تاريخى.

وليس ثمة معرفة انسانية لا تفقد طابعها العلمى متى نسي الناس الظروف التى نشأت فى أحضانها، والمعاملات التى تولدت الجواب عليها، والوظيفة التى خلقت من أجلها. ولعل مصدر الجانب الأكبر من النزعات المتصوفة والخرافات التى يحتفى بها بعض المتقنين اليوم هو المعرفة التى جنت عن مراسها التاريخى^(٣).

quoted in: Sarton, A Guide to the History of Science, PP.11.^(١)

Ibid., P.15.^(٢)

Farrington, Greek Science, Vol. 2.P.173.^(٣)

١- كيف نُورِخ للعلم؟

ولكن كيف ندرس تاريخ العلم؟ يتضمن تصورنا لأن يكون للعلم تاريخ افتراضا لتطوره، وينطوى ذلك بدوره على افتراض تقدمه، بمعنى أنه ينطوى على عناصر كثيرة من بينها ما هو اشد ثورية أو أكثر قيمة من غيره هو الذى يحمل على دفعه الى الأمام. فهناك من عناصره فى مرحلة بعينها ما يقاوم التغيير، بينما هناك أيضا ما يحاول أن يتخطى وضعه الراهن ليطابق مطالب جديدة فى ظل شروط ثقافية معينة، ناقلا معه العلم من مرحلة الى أخرى.

ولا تعنى ثورية العلم معارضته للتقليد والتراث tradition فالنقل كما يقول سارتون " هو جوهر حياة العلم. غير أن تقليد العلم هو أكثر تقاليد الإنسان عقلانية. أو على الأقل، هو اضالها حظا من اللاعقلانية. فكشف النقاب عن الحقيقة كسفا تدريجيا هو أنبل تقليد للبشرية، كما هو أجلاها، وهو التقليد الذى لا ينطوى على ماعساه أن يحمل على الخزى والعار. ورجل العلم ذو النزعة الانسانية هو أكثر البشر وعيا بتقاليد العالم. وولجب مؤرخ العلم هو الذود عن التقليد العلمى لأنه أفضل مالدينا، وهو ما يجعل الحياة جديرة بأن نحياها، وهو نبالة الحياة وخيريتها، وبدونه لن نفترق عن الحيوانات، وسنوحل فى حمأة الرغبات المادية^(١).

ولكى نلج بتاريخ العلم علينا أن نتعرف أولا على نصيب عناصره من الثورية والجمود. فما هى إذن أشد العناصر ثورية فى تاريخ العلم؟

يعتقد "سوليفان" أن تراكم الوقائع العلمية التى لا تلتئمها النظرة الشاملة المسائدة وقتئذ هو الذى يحدث الثورة، فتبرز نظرة علمية جديدة. فالعلم لا تخلقه النظرة العلمية بل المعرفة العلمية هى التى تخلق تلك النظرة. وعلى هذا الوجه

Sarton, op. cit., PP. 14-15. (١)

يتقدم العلم^(١). بينما يعتقد هوايتهد كما رأينا أن النظرة هي التي تصنع للعلم باملاتها عليه منهاجا معينا.

غير أن سارتون يرى أن المنهج أو الأسلوب هو مفتاح تطور العلم، لأن الاخفاق في كشف القماء للمنهج التجريبي هو الذى أدى بالعلم الى الجمود. وعندما عثر على الكلمة السحرية: "افتح باسمم"، وهى تعنى لدى سارتون المنهج التجريبي، توالت الكشوف العلمية الواحد إثر الآخر^(٢). ولكن "تسونسى رايت Wright يتساءل لماذا اذن أبطأ العلم فى تطوره ألفين من السنين بعد ازدهار العلوم الاستقرائية والرياضية للقائمة على منهج واضح فى الحضارة اليونانية، بينما أسرع نموه خلال القرنين الماضيين، فللسبب فى نظره ليس هو استخدام منهج جديد بل الاستخدام "الأفضل" للمناهج القديمة^(٣). وذلك لأن العلم الحديث لم يقدم مصادر جديدة للحقيقة، أو مناهج مستحدثة لم يعرفها القماء.

ويمكن أن نضيف الى سوليفان وهوايتهد وسارتون، وجهة نظر حديثة تحظى الآن بشهرة هائلة، وما تزال تثير حولها الكثير من الجدل. وهى نظرية "توماس كون" التى عرضها فى كتابه الذائع الصيت "بنية الثورات العلمية" الذى ظهر لأول مرة عام ١٩٦٢، وتتوالى طبعاته المزيده حتى اليوم.

وفكرته الاساسية تقترب كثيرا من فكرة "هوايتهد" التى يغلب فيها جانب النظرية على سائر عناصر المشروع العلمى، ويقف وجه الشبه مع هوايتهد عند هذا الحد، لأن الأخير لا يفضل الحديث عن الثورات العلمية، بل نجده مولعا برد الاجراءات العلمية الحاسمة الى طقوس درامية عريقة لدى الاغريق.

(١) سوليفان، آفاق العلم، ص ١ من المقدمة .

Sarton, op. cit., P.33 (٢)

Chauncy Wright, The origins of Modern Science, in: The Structure (٣) of Scientific Thought, edited by Madden p,17.

أما "كون" فيرى أن تاريخ العلم الحقيقي هو تاريخ الثورات العلمية، لأنه ليس مجرد سلسلة متتابعة الحلقات تجرى على خط مستقيم متصل تتراكم عليه المعارف والاكتشافات. ويعتقد "كون" أن معظم المراجع أن لم تكن كلها في تاريخ العلم، إنما هي نوع من إعادة كتابة التاريخ العلمي في ضوء المرحلة المستقرة التي بلغها العلم اليوم، وكان ما تقدم من التاريخ لم يكن أكثر من خطوات متصلة على خط مستقيم واحد كان لابد أن يؤدي في نهايته إلى النظريات المعاصرة. وكتابة تاريخ العلم على هذا النحو قد تخدم أهدافاً تربوية، ولكنها ليست صحيحة. وذلك لأن العلم ليس مجموعة متراكمة من المعارف بقدر ما هو طلائقة من الثورات.

والثورة العلمية في نظر "كون" هي تغير في النظرة إلى العالم، أو هي إزالة displacement الشبهة أو الاطار التصوري أو المفهومى conceptual الذى يرى العلماء من خلاله العالم^(١). وإحلال بديل آخر، فالثورة هي تغير النظرة إلى العالم بحيث يمكن القول بأن العلماء عقب كل ثورة من الثورات العلمية يواجهون أو يستجيبون لعالم مختلف^(٢).

وكل ثورة علمية تقدم ما يسميه "كون" بالنموذج المقيس عليه "أو" "الوزان" Paradigm (*) ويعنى به أن بعض الأمثلة المقبولة للممارسة العلمية الفعلية، أى الأمثلة التى تتضمن القانون والنظرية والتطبيق واستخدام الأدوات معاً، انما تقدم نماذج محتذاء models تنشأ عنها تقاليد متماسكة معينة للبحث العلمى. وهى تلك

(١) T.Kuhn, The Structure of Scientific Revolutions, P.102

(٢) Ibid., P.111

(*) يعترف "كون" بأن المصطلح مستعار من قواعد اللغة حيث تعرض نموذجاً لتصريف الأفعال وهو ما يسمى بالوزان" أى المثال الذى يقاس عليه فى التصريف. ونحن نفضل مصطلح "الوزان" ترجمة للكلمة الإنجليزية paradigm حتى لا تختلط باللفاظ أخرى مثل نموذج، ونمط، ومثال ... الخ (model, pattern type, exemplar cf. Ibid., P.22

التقاليد التي يضعها المؤرخون تحت عناوين: الفلك البطلمي، أو الكوبرنيقي،
الديناميكا الأرستية، أو اللينوتونية، علم الضوء الجسمي، أو الموجي^(١).

ودراسة الوزان القائم هي التي تهئ الطالب للعضوية في "الطائفة العلمية"
scientific community التي سيزاول بحوثه معها فيما بعد. فإذا ما انضم إليها
فإنما ينضم إلى رجال قد تعلموا أسس مجالهم الخاص الذي ينتمي إلى نفس الوزان.
ولن تثير ممارسته فيما بعد خلافا حول الأساسيات المقبولة. فالناس الذين أقيم بحثهم
على وزان مشترك ملتزمون بنفس القواعد والمقاييس في الممارسة العلمية. وهذا
الالتزام، والاجماع الظاهر الذي يؤدي إليه إنما هما المتطلبات الأولية لما يسميه
كون "بالعلم العمودي" normal science (*) الذي يعنى تكوين واستمرار تقاليد
خاصة للبحث. فالعلم العمودي هو العلم المؤسس على وزان معين. وهو بحسب
تعريف "كون" ذلك البحث المؤسس بشكل صارم على واحد أو أكثر من
الإنجازات العلمية السابقة، تلك الإنجازات التي تعترف بها جماعة علمية معينة في
فترة بعينها كأساس لمزيد من الممارسة العلمية. وتشارك هذه الإنجازات في
خصيصتين جوهريتين:

الأولى: أن تكون غير مسبقة بحيث تكفى لجذب جماعة مستمرة من
المؤيدين بعيدا عن الأساليب المنافسة للنشاط العلمى.

والخصيصة الثانية: أن تكون الإنجازات مفتوحة للنهايات بحيث تترك
للجماعة العلمية كل أنواع المشكلات لكي يتقدموا لها بالحل.

وهذه الإنجازات المتصفة بما سبق هي ما يدعوها "كون" بالوزان" الذي
يتأسس عليه بالتالى العلم العمودي.

Ibid., P.10. (١)

(*) أنرنا ترجمة المصطلح بالعلم العمودي احتفاظا بفكرة "كون" فقد كان من الممكن ترجمته بالعلم السوى
أو المعتاد، ولكن المقصود قريب من المصطلح الأدبي " الشعر العمودي" الذي يعنى الالتزام بصياغة معينة
هى الوزن والقافية بحيث يوصف الشعر الحديث بأنه خروج عن عمود الشعر.

ويعتقد "كون" أن البحث في المعامل لا يقوم على ما هو "معطى" بل مع ما يتفق مع البحث العمودى الذى يحقق الوزن^(١).

والعلماء شأنهم شأن البشر العاديين، لا يتعلمون أن يروا العالم قطعة قطعة^(٢). بل على النحو الذى يتحدث عنه علم نفس الجشطات كصورة شاملة. ولا تعد الاكتشافات وحدها تعبيراً عن الأزمة التى تحدث الثورة العلمية، لأن الاكتشافات، أى الوقائع الجديدة، لا تظهر إلا فى نطاق البحث العمودى بوصفها "انحرافاً عن القانون" anomaly الذى ينطوى عليه الوزن السائد. أما الأزمة الحقيقية، فهى ابتكار النظرية الجديدة التى تعنى تقويض الوزن السابق وتشبيده غيره.

فمثل هذه النظريات هو "إعادة توجيه" للباحثين لكى يوجهوا أسئلة جديدة، وأن يستخلصوا نتائج جديدة من معطيات قديمة^(٣). وفى إطار تلك النظريات يطرح السؤال: أى المشكلات أكثر دلالة وأهمية لينبغى حلها؟^(٤). وتغدو النظرية الجديدة بأسئلتها وإجاباتها الجديدة ضرباً من النمو الذى لا يمكن أن يقبل التراكم مع إنجازات الوزن السابق، وعلمه العمودى المؤسس عليه. ومن ثم يقلب الوزن السابق ومعه العلم العمودى ليستبدل بهما وزان جديد وعلم عمودى جديد، وهكذا تتوالى الثورات العلمية.

ورغم ما يصرح به توماس كون من عناية فائقة بسوسيولوجية المعرفة وعلم النفس الاجتماعى، إلا أنه يقصر اهتمامه على ما يسميه "بالجماعة العلمية" التى توشك أن تكون صومعة رهبان أو تكية للصوفية يديرانها بأنفسهم، غير أنها تختلف عنهما فى أن الكثير من "انقلابات القصور" أو ثوراتها تقع فيها بين الحين

(١) Ibid., P. 126.

(٢) Ibid., P. 128.

(٣) Ibid., P. 139.

(٤) Ibid., P. 110.

والآخر. والذي يغرينا بهذا التمثيل هو اقتطاع "كون" للجماعة العملية عن سائر المجتمع الذي تحيا في مسيقاه الثقافي. ومن ثم يعزل الاكتشافات الوقائعية والابتكارات النظرية عما يحفز اليها في الواقع المتغير للمجتمع والثقافة.

والواقع أن كلا من معرفة الوقائع، والنظرة والمنهج، ليست عناصر مستقلة تمام الاستقلال بحيث يمكن أن تصبح احداها علة قائمة برأسها لسائر العناصر، وتاريخ العلم لا يزودنا بتلك الحدود الفاصلة التي نعين لنا الخطوط التي تشير الى اين يبدأ تأثير هذه على تلك. ويكاد يستحيل علينا أن نقطع - ونحن على يقين - بنقطة البداية المطلقة للعلم. ورغم ذلك فيوسعنا أن نرجع اللظن بأن ثمة قدرا من المعرفة لا بد أن يتراكم ويظل صالحا لاندماجه في تعميم نظرة علمية سائدة حتى تنشأ وتتجمع معرفة بوقائع جديدة تعصى على الاندماج في نظرة لا ثلاثيها، وهناك يحدث ضرب من التوتر والقلق يفضي الى التمرد على النظرة السابقة التي يعاد تقويمها في ظل المعارف الجديدة، ثم تتم صياغة نظرة جديدة يمكن أن تستوعب تلك الحقائق المكتشفة، بل ان النظرة الجديدة تهوي الأساس لكشف وقائع جديدة بعد أن تفرغ من تقويم المعارف القديمة. ولا تتيسر معرفة وقائع قديمة أو جديدة الا بالمنهج. ولا بد أن الباحث القديم قد استخدم مستوى ساذجا من المنهج الذي لم يكن قد حدد بصورة واضحة، وقد عاونته معرفته بوقائع جديدة على صقل منهجه حتى اتخذ من بعد شكلا محددا صريحا. وقد تعرض المنهج للتغيير والتعديل بسبب عدم لياقته لوقائع علمية جديدة، أو جموده عن مواصلة البحث والكشف عن وقائع يمكن أن تتضمن الى بناء المعرفة المتركمة. ثم ما يلبث أن يفيد المنهج الجديد في اتاحة المعرفة بمعدل أسرع، وعلى أساس مختلف. فهكذا تتصل الدورة. فرصيد المعرفة يتراكم حتى يضيق بها وعاء النظرة السائدة. ويخفق المنهج المتبع في اكتسابها واستغلالها. فتفتح خزائن جديدة تليق باحتوائها وتجذب لها غيرها. بيد أن هذه الدورة ليست مغلقة على نفسها، بل هي مفتوحة على مصادر المعرفة التي تتمثل في الموقف الثقافي الذي يحتكم بالحركة والصراع من داخله. فلنظرة السائدة ليست مكوناتها الوقائع العلمية والآراء النظرية فحسب، بل وتطبيق نتائج العلم في

المجتمع وفقا لمثل الثقافة القائمة. فالتطبيق يمثل دور العلم فى المجتمع فى هذه الفترة أو تلك، وامكانياته فى اشباع احتياجاتها، وكيفية استغلال تلك الامكانيات من قبل فئات اجتماعية دون أخرى. والتطبيق ضرب من الاثبات والتحقق من نتائج العلم فضلا عن استخدامها. ولكنه موجه بمطالب محددة يعينها واقع ثقافى متميز بأوضاع وشروط اقتصادية وسياسية وفكرية. كما يبعث ذلك الاثبات العلمى والتحقق، التطبيقى على اثاره مشكلات جديدة لا تحلها الوقائع العلمية السابقة، أو هى نفسها تخلق حالة تجتمع فيها وقائع جديدة تصاغ فيها وتحدد نفسها من حيث هى كائن حى مستقل بنفسه، بل هى مفتوحة على ذلك التطبيق " الخارجى " الثقافى لنتائج العلم السابقة القائمة على وقائع ونظرية ومنهج. فهذا الافتتاح هو الحبل السرى الذى يمدها بالحياة. ومن ثم تؤثر تطبيقات العلم لفترة سابقة على تطوره لفترة لاحقة.

وما يسفر عنه التطبيق من اثبات للنتائج السابقة، أو اثاره لمشكلات جديدة، انما هو بمثابة تأمين، أو تهديد للأرض التى كسبها العلم من قبل. وهكذا يكون" للنظرة" دورها فى تطور العلم بوصفها طابع الثقافة المائدة.

٢- أين يبدأ تاريخ العلم؟

ليس من اليسير أن نحدد نقطة الصفر التى انطلق منها العلم، لأن العلم شأنه شأن صور الفاعليات الانسانية الأخرى كائن متطور نام، لم يولد كاملا راشدا، بل لا بد أن يكون قد مر بمراحل طويلة من الصقل والتهديب لى يبلغ مرتبته الراهنة من النضج. ويستوجب ذلك أن نفتقى أثره حتى أدنى مستوياته فى الحياة البدائية للانسانية. وعلى هذا الوجه يمكن أن نضيز بين أربع مراحل رئيسية فى تاريخ العلم. الأولى هى مرحلة علم الشرق القديم فى مصر وبابل وغيرهما والثانية مرحلة علم اليونان سواء فى الفترة الهيلينية Hellenic أو الهيلينستية Hellenistic، والثالثة مرحلة علم العرب

والعصر الوسيط. والرابعة مرحلة العلم الحديث بثورتها الأولى والثانية بعد أن فقد العلم لانتسابه لجنسية بعينها كما هو الحال فى المراحل السابعة.

ولكن قبل تلك المراحل المتعارف عليها لم يكن الانسان البدائى بعيدا تماما عما يمكن اعتباره أصولا للعلم الطبيعى. وذلك لأن العلم قرين الانسان ولو فى أشد صوره سذاجة وعفوية. فالعلم كان أحد وسائله التى اصطنعها للسيطرة على ما يحيط به. وقد صاحب تطور الانسان من المستوى الحيوانى الى المستوى الانسانى نظرة جديدة الى الطبيعة، يتأمل بها محتويات بيئته ليستخدما فى نفعه من خلال فهمه لها واستخلاصه منها أدوات عمله. ولا بد أن يكون اختراع الأدوات محصلة لحالة علمية على نحو من الأنحاء، لأن صناعة الأدوات من الحجر أو المعدن تتطلب معرفة الصانع بالكثير من خواص المادة التى يستخرج منها أدواته، وصلاحياتها، وطريقة تجويدها. ومن قبل ذلك أيضا يمكن أن نعد اكتشاف النار فتحا أمام الانسان لعالم جديد من المعرفة والعلم، هو عالم التغير لما تحدثه النار من تحولات سريعة تؤثر فى المادة. فقد أضافت مشاهدة تلك التحولات الى الانسان البدائى الماما بخواص المادة، كما أظهر اختفاء المادة نتيجة للاحتراق أن الأشياء يمكن أن تزول سريعا من الوجود، مما من شأنه أن يوحى له بأن ثمة قننون للتغير يكمن من وراء تلك الظاهرة الطبيعية. كما أدخل خلق الانسان للنار الصناعية فى نفسه شعورا بالاعتدال بقدراته على الابتكار، فهو يشبه كثيرا لديه خلق الانسان من عدم. وقد تخللت سيطرة الانسان على النار وحفظها كل مظاهر حياته التى شرعت تتخذ صورة منققة فى عمليات الطهى والتعدين وصنع الآلات^(١). وقد تمكن الانسان البدائى أيضا من تحصيل معرفة تتعلق بالتاريخ الطبيعى أو علم الأحياء أثناء عمليات الصيد والاستئناس والرعى لتأمين غذائه من النباتات والحيوان.

بيد أن مصادر معرفة الانسان البدائى على هذا النحو لم يكن فى وسعها أن تزوده بالأماس الراسخ الذى يعتمد عليه فى سيطرته على العالم القلض من حوله،

(١) كزافرو، المرجع المذكور، ص ٣١-٢٤.

لذلك جمع خياله متخبطيا الوقائع والحقائق، فوقع فى شباك السحر والأسطورة والكهانة، ولم يكن لديه طريق آخر ليستر عجزه عن فهم العالم والسيطرة عليه وخدمة مطالبه. فكان للعلم، الذى منبعه الذى صب فيه رافدان هما إجراءات صاحب الصنعة، أو الحرفة، وتأملات الساحر أو الكاهن وطقوسهما ^(١)، الأول يتصل بالجوانب المباشرة التى تقترب من تناول الإنسان، والثانى يتعلق بالجوانب البعيدة التى تنأى عن معالجته. وقد ظلت آثار تلك الأصول البعيدة للعلم قائمة فعالة فى تاريخ العلم زمانا طويلا.

أولاً: علم الشرق القديم:

وأما الثورة الكبرى فى المجتمع الإنسانى التى بدأت تتضح فيها للعلم معالم أكثر بروزا وإشده جلاء، فهى اكتشاف الزراعة، وقد حدث ذلك لأول مرة على ضفاف الأنهار فى الشرق القديم ^(٢). ولمجتمعات الزراعة المستقرة التى تتباين أعظم التباين مع تجمعات الصيد السابقة دلالتها الإنسانية العميقة. فقد استطاع الإنسان أن يغزو العالم الغريب عنه، ويستخلص منه أرضا يملكها ويفرض عليها مطالبه، ويحققها فيها بمقتضى ما يخرس من بذار، ويرقب من حصاد. فهناك انبعث عالم إنسانى وسط العالم الغفل.

وقد كانت الزراعة، كما يقول هوابتهد، الخطوة الأولى نحو المدنية الحديثة، القائمة على العلم، لأنها كانت تتطلب المعرفة بمسار الحوادث، والتنبؤ بمجرى الطبيعة خلال الزمان ^(٣).

لذلك ارتبطت الزراعة بمعرفة الفصول التى تستوجب المأما بالفلك وعلم الأحوال الجوية يعين على عملى للقاويم. وقد اقترنت بالزراعة عمليات فنية أخرى مثل استئناس الحيوان، والغزل والنسيج، وصناعة الخزف، وغيرها من عمليات

Bernal, Social Function of Science, P. 13 (١)

Ibid., P.14. (٢)

Whitehead, Adeentures of Ideas, pp.139-140. (٣)

استغلال المعادن. كما كانت الزراعة نفسها عاملا جوهريا في قيام التجارة وغيرها من أوجه المدنية التي كانت لها أهميتها الحاسمة في تقدم العلم. فقد سمح أسلوب الإنتاج الزراعى بوجود فائض من الطعام صالح للحفظ والنقل بحيث جعل من الممكن أن يعيش عدد متزايد من البشر الذين لا ينتجون طعامهم بأنفسهم بصورة مباشرة، ولكنهم مكرسون لحفظه وتخزينه ونقله مستقلين عن عملية إنتاجه. كذلك جعل من الممكن البحث عن مواد غير غذائية مثل المواد التي يستعملها الساحر والكاهن والطبيب من أعشاب وأحجار ومعادن. وقد أدى نقل الفائض الى نشأة نظم الاستبدال والمقايضة مما استلزم قيام نظم للمعايرة والقياس والعد وطرق التسجيل التي تفوق الذاكرة البشرية. ومن ثم نشأت الكتابة والرياضيات. وتطلبت أعمال الزراعة فى الأرضى التي تغمرها مياه الفيضان كل عام ضبط مياه الفيضان مما استلزم إنشاء المصارف والجسور. وتوزيع المياه على الأرضى. وقد تطلب ذلك جميعا نشأة الهندسة وعلم السوائل المتحركة. وأدى افتقاد ديسان تلك الأنهار للخامات المعدنية وخشب الوقود الى التشجيع على القيام برحلات استكشافية للبلدان النائية عادت مزودة باختراعات مبتكرة ومعلومات جديدة فى علوم الجغرافيا وطبقات الأرض، والتاريخ الطبيعى. غير أن العلوم الأساسية التى ساهم فى نشأتها الشرق القديم بصورة واضحة هى الفلك والرياضيات والطب. وهكذا ولدت النظرية على اتصال وثيق بالواقع العملى فى الشرق، وكان الواقع العملى محكوما بالكهانة والسحر والأسطورة.

ثانيا . علم اليونان:

ينقسم علم اليونان الى فترتين متميزتين، الأولى هى الفترة الهيلينية التى ازدهر فيها فكر الاغريق مستقلا عن المؤثرات العقلية الأجنبية، والثانية هى الفترة الهيلينستية التى امتزج فيها فكرهم مع فكر الشرق والرومان بعد أن فقدوا استقلالهم السياسى على يد الاسكندر. فأما فى الفترة الأولى، فقد أفاد الاغريق من معارف الشرق القديم، ولكنهم استطاعوا أن يخلصوها من جوانبها السحرية، وصلاتها

بالعمل المباشر، فانفصلت المعرفة لأول مرة عن التجربة المبتذلة اليومية التي يراد بها النفع العاجل، واستقلت عن تعاويذ الساحر وطقوس الكاهن. ولذلك بدت العرفة الاغريقية معجزة جاءت على غير مثال. وهكذا نشأت العلوم في أحضان الفلسفة. مع تفاوت رتبته من حيث النأى عن الواقع اللصيق، والدنو من التأمل المحض. فإذا كان تراث الشرق في نظرهم ضرب من التجربة *empeiria* فإن علومهم وفلسفتهم هي المعرفة *episteme*. ومن هنا أضحت للتفرقة حادة حاسمة بين صاحب النظر وصاحب العمل.

ولئن كان ذلك سببا في تحدد قسّمات المعرفة العلمية على يدهم، وتميزها عن سائر ضروب النشاط الانساني فإنه كان، في الآن نفسه، عائقا رئيسيا لاستمرار العلم ومواصلة تقدمه، وذلك لما أولوه من ازدياد للتجربة والعمل البدوي.

ويمكن أن نعد ما ابتكره الاغريق من التعميم للنظري اختراعا يعادل أو يماثل اختراع الكتابة. ويرجح المؤرخون الاعتقاد بأن 'طاليس' الملطي الأيوني هو أول من أتبع له ذلك اللون من التعميم. فقد استطاع أن يؤلف نظرة كونية شاملة قائلا بأن العالم مركب من مادة بسيطة تنمو وتتطور من تلقاء ذاتها وهي الماء. ولاشك أنه كان متأثرا في نظريته تلك ببعض أساطير الشرق. ولكنه فصلها عن الدين وحكايات الخلق معمما لها على كل شيء مستمدا إياها من مشاهدته لظواهر الطبيعة المألوفة^(١). وجعل للألوهة وظيفة مختلفة عن وظائفها الدينية فوضعها في كل شيء، فالعالم إذن كما يقول مملوء بالآلهة. وتمكن من التنبؤ بالكسوف. وحاول "أنكسائس" من بعده أن يفسر التغير الطبيعي على أنه اختلافات راجعة الى تكاثف أو تخلخل المادة الأولية للعالم بأسره، وهي الهواء في نظره. أما "أنكسمندريس"، فقد نشأ العالم عنده عن تحول وتطور للمادة الأولية وهو ما يسميها "باللا محدود" أو "اللامتناهي" *apeiron*. وهي أبدية، وحركتها دائرية، ويعد بذلك رائدا لنظرية

Farrington Greek Science, vol., 1, p.30. (١)

السديم^(١) وفى أثناء الدوران انفصل الحار عن البارد، وفقرت النار الى أعلى مكونة نيران الشمس والقمر والنجوم والأرض عنده فى حال توازن فى القضاء لأن بعدها عن كل شئ واحد لا يختلف.

بينما أثر "هيراكليس" أن تكون النار أصل الأشياء، فهى وحدها فى نظره التى تجلو معنى التغير فى الكون، ففى اشتعالها اتصال التغير، وامتداد الحياة، وهى تستحيل دخانا، ريثما تغذى بجديد. ولذلك قال بأن الوقائع المادية مضللة لأن المادة غير دائمة وإنما يرجع ثبات المظاهر لمدة من الزمن الى اختلاف الأضداد، أو توازن القوى. ولا يمكن فهمها بالحواس لأن العيون والأذان شهود سينة للإنسان، بل تفهم بالعقل. وتم له بذلك للفصل، وقد يكون لأول مرة، بين الحس والعقل مما أدى الى الانصراف عن المشاهدة الى المنطق وتكوين النظريات. ولقد كان من الطبيعى أن يعنى هيراكليس، وهو سليل الطبقة الحاكمة، بالأفكار أكثر من الأشياء، لأن الحاكم يعنى بالغايات أكثر من الوسائل التى تحققها.

ويسمى هؤلاء الطبيعيون الأوائل "بالهيلوزيين" hylozoists أى الذين يعتقدون بحياة المادة. ويعنى هذا عندهم أن الحياة أو النفس أو علة الحركة، لا تنفص الكون من خارجه، بل هى باطنة فى الأشياء، أو هى الطريقة التى تسلك بوساطتها^(٢).

وقد استخدم الطبيعيون من الإغريق اللغة المعتادة فى عرض معارفهم العلمية، ولكن الفيثاغوريين هم أول من استخدم لغة الأعداد، وكان ذلك إيذانا بميلاد لغة العلم الحديثة القائمة على التكميم وقد رأوا فى العدد عنصرا عاما كليا، ولم يعد مقصورا على ميدان خاص من البحث، بل انبسط على الوجود بأسره. فالعدد كما يقولون "لدليل الفكر الانمائى ومبده، ولولا قوته لبقى كل شئ غامضا مضطربا"^(٣). ولكنهم لم يفرقوا بين الرمز والمرموز اليه. والرمز عندهم لا يفسر المرموز اليه

(١) كراوذر، المرجع المذكور، ص ٦٦.

(٢) Farrington, op. cit., P.31

(٣) Cassirer, An Essay on Man, P. 266.

بل يحل محله، فليست الاعداد تعبيراً عن الأشياء أعداد. ومن ثم أصبحت الأشياء جميعاً في السماء والأرض انسجماً وتوافقاً^(١).

وقد تمكنت المدرسة الذرية عند "لوقيوس" و"ديموقريطس" من حل بعض مشكلات المدرسة الفيثاغورية فقد كانت الأشياء عندها أعداداً، وأشكالاً تشغل سطحا ولا تختلف عن الاعداد كالمثلث أو المربع وتقطع ذلك السطح بحدودها. ولكن لوقيوس جعل من الذرات أشكالاً، ولكنها مادية طبيعية، وليست رياضية، وجعل السطح الذي تشغله هو الخلاء. والعالم مكون من ذرات لا نهاية لها في العدد تملأ الخلاء وتتصف بأن لها شكلاً، ووضعاً، وترتيباً، وهي متماثلة في مادتها ومن حيث عدم قبولها القسمة لأنها أصغر الأشياء. ولا يصف ديموقريطس الذرة الا بصفتين هما الحجم والشكل، وتحرك الذرات عنده من تلقاء ذاتها، ويحدث عن حركتها تصادم. وعن هذا تنشأ عوالم وأكوان بغير نهاية، ولكنها متماثلة في تكوينها من الذرات والخلاء، متخالفة في الحجم والشكل.

وقد كشفت تلك التأملات الاغريقية عن الكثير من الفروض والنظريات العلمية الصحيحة التي تحقق صدقها فيما بعد. بيد أن أصحابها عجزوا عن الاهتداء الى وسائل الافادة منها حيث كان من الممكن أن تصبح فروضهم النظرية مرشداً لجمع وقائع جديدة تؤسس على المشاهدة والتجربة اللتين تثبتان صحتها. فلم نذل لهم أصول المنهج التجريبي. ويعزى ذلك الى افتقاد الصلة بين المفكرين النظريين، وبين العاملين اليديويين. وقد أدى غياب تلك الصلة الى قيام قسمة ثنائية بلغت ذروتها عند أفلاطون الذي وجد مجتمعه الذي يفرق بين السادة والعبيد صدها في قسمته بين الفكر والحس. كما نجد مثل ذلك عند أرسطو الذي وضع المادة في الموتبة الدنيا، وجعلها مبدأ الاضطراب وعدم النظام. فقد كانت المادة تعكس وضع الرقيق في عصره. لذلك نشأ تصور الطبيعة التي تسعى نحو غاية قياساً على السيد الذي يخضع عبيده لأغراضه. ويفسر ذلك فساد الفلك الغائي والفيزياء الغائية التي

Ibid., P.268. (١)

أدت إليها مقتضيات سياسية واجتماعية هي مشكلات اخضاع العبيد لاغراض السادة^(١) كما يذهب إلى ذلك "فارينتون". ولم تقض تلك القسمة الثنائية الاجتماعية للحداثة بين السادة والعبيد الى غائية الكون فحسب، بل أدت كذلك الى عرقلة تقدم العلم نفسه، والذي لا حياة له الا بالتجارب التي لم تكن من شأن السادة الذين يزدرون كل عمل يدوى موكل للعبيد. فلا بد ان في المجتمع الذي يعتمد على الاماء والرقيق أن يحرم الايحاء المستمد من الصلة اليومية الوثيقة بمشكلات الحياة، ولا يستشعر الحافظ الملح بتكرار الطرائق وصنع المعدات التي توفر غناء العمل.

ولكن الطب خرج على هذه القاعدة الانفصالية وبخاصة الجراحة لاتصالها بأعمال الكهنة والسحر وحفظ الحياة. وقد جمع بين نتائج المشاهدة الطويلة وبين العمليات التي تمت على أيد ماهرة. ويمكن القول بأنه قد نشأ علم تجريبي حقيقي يتميز بالملاحظة المنتظمة والتجارب الدقيقة. ورفض السحر على نحو ما بدا في كتابات "أبو قراط" الذي دون فيها ملاحظاته الاكلينيكية على عدة أمراض خلال الفترة التي قضاهها المرضى يغالبون أعراضها، كما دون بها باخلاص صادق أن الموت كان نهاية معظم الحالات. ونأت ملاحظاته عن الخرافة كما يدل قوله على مرض الصرع الذي كان يوصف بأنه مرض مقدس "أنه ليس أكثر قسمية من غيره". وسببه طبيعى كسائر الأمراض، "يظنه الناس مقدسا لا لشيء الا لأنهم لا يفهمونه". ولقد تطور معنى المنهج العلمى لدى أبو قراط بحيث لم يقنع بتجربة السحر جانباً بل هاجم الفلاسفة التأمليين، "وكل من يحاول أن يتكلم ويكتب عن الطب متخذاً أساس حجته فرضاً من الفروض، أو نظرية من النظريات"^(٢).

كان لدى الأبو قراطيين اذن قواعد المنهج التجريبي العلمى، ولكنهم لم يقدروا على النهوض بالعلم سريعاً، لأنه لم يكن من الممكن أن تستلخص النظريات العلمية العامة من المادة التي طبقوا عليها منهجهم. فقسم الانسان

(١) Farrington, op. cit., PP.131-8.

(٢) كراوفر، المرجع المذكور، ص ٧٩.

ووظائف أعضائه أمور معقدة تُشدّ التعقيد. لذلك كان تقدم العلم بفضلهم محدودا نظرا لطبيعة المادة التي يسهلهم لدراستها. ولم يتقدم العلم حديثا بصورة سريعة الا عندما طبق منهجه على الظواهر الميكانيكية والطبيعية حيث غدا فى وسعه أن يتقدم حديثا بنتائج شاملة.

وتفسر تلك المفارقة الغربية فى علم اليونان التى تبدو فى تطبيقهم لأصول المنهج العلمى فى الطب، واهمالهم لها فى الطبيعيات والفلك، بأن جسم الانسان له من الكرامة والشرف ما يؤهله لأن يكون مجال بحث تجريبى، فضلا عن أن للتطبيق تقاليد تاريخية راسخة فى السحر والكهانة اقترنت بحفظ الروح فى الجسد. ولم يكن هنا محل لازدراء للعمل البدنى المتصل بشفاء الانسان. أما الطبيعيات والفلك فكانت فى حاجة الى عمل يدوى ليس من شأن السادة. وكان نتيجة هذا وذلك الاخفاق. فأخفق الطب الاغريقى لقصور مادته عن ملائمتها لاستنباط نظريات علمية شاملة. ولم توفق نظريات الاغريق عن الذرة وفروضهم عن التغيير والتطور لأن أدلتها كانت مرهونة بالوقائع التى لا يمكن الإلمام بها إلا عن طريق المشاهدة والتجربة فى المجال العلمى الذى يتطلب جهدا بدويا كان المجتمع ينظر اليه بعين الازدراء.

ولا يكفى للجمع بين التأمل النظرى وبين المشاهدة والتجريب لتقدم العلم، لأن اختيار المادة أو الموضوع للملائم للدراسة بمقتضى المنهج العلمى لا يقل أهمية عن النظرية أو للتجربة على السواء. وإذا حال دون ذلك تحيز اجتماعى أو لية قيود ثقافية أخرى، فإن للعلم لا يتقدم خطوة.

أما الفترة الهيلينستية، فكانت بمثابة احياء للعلم. بعد أن توقف الابداع للمذاهب الفلسفية الكبرى عقب أن فقدت اليونان استقلالها السياسى، وتوزعت امبراطورية الاسكندر الى دويلات يحكمها قادته العسكريون. وفى نهاية القرن الرابع قبل الميلاد كانت فروع العلم الكبرى مثل الميكانيكا

والفيزياء والكيمياء قد تكونت، ووضع الكثير من المشكلات الكبرى في صورته الواضحة، وتحدت معالم الاتجاهات الفلسفية، على وجه التقريب. وكانت النزاعات الفلسفية متداخلة - فقد تتلمذ كل فيلسوف لأستاذة كثيرين. واختفت الحضارة الهيلينية من المسرح.

ولم يكن ذلك انهياراً حقيقياً، وإنما بداية تفريخ، كما يقول سارتون، كما كان تأهباً لتحول في الصورة. وقد شهد القرن الرابع قبل الميلاد نهاية حلقة، وبداية حلقة جديدة. ولم تمت الروح الاغريقية، فقد بعثت من جديد في القرون التالية في الاسكندرية وبيرجامون ورووس وروما، وفي أماكن أخرى متفرقة حول البحر الأبيض المتوسط^(١).

وإذا كان أرسطو هو ذروة ما بلغته الفترة الهيلينية، فإن من الممكن أن نعد الفترة الهيلينية امتداداً وتأثراً بجانب معين من جوانب الفكرية، هو آراؤه العلمية وطرائقه المنهجية التي اصطنعها بصفة خاصة في دراساته وتجاربه البيولوجية. فقد كان ابن كبير أطباء ملك مقدونيا وولد الاسكندر، وكان الطب هو المهنة اليدوية الوحيدة المحترمة. وكان ذلك أحد العوامل التي مكنته من السير على منهج علمي سليم في مدرسة الأبوقراطيين. وقد أنشأ بعد ثلاثين عاماً من دراسته للفلسفة الأفلاطونية والتأثر بها "اللوقيون" Lyceum. وكرس شطراً كبيراً من حياته للبحوث البيولوجية، فوصف خمسمائة نوع من الحيوان، وشرح بنفسه خمسة منها. وعاونه الاسكندر على بحوثه بتكليفه لموظفيه في أنحاء امبراطوريته الشاسعة بجمع المعلومات والمواد التي يمكن أن تهم معلمه أرسطو الذي غرس فيه تقدير العلم والثقافة. وقد ورث قادته وضباطه من بعده ذلك التقدير. وكان أبرزهم في ذلك بطليموس حاكم مصر الذي تحمس لنشر الثقافة في عاصمته الاسكندرية^(٢). ولم يجد بطليموس وسيلة لكي يحول متحف الاسكندرية Museum الى معهد وجامعة

(١) سارتون، تاريخ العلم ترجمة د. توفيق الطويل وأمرون، ص ٤٠٤-٤٠٦.

(٢) كراوفر، المرجع المذكور، ص ٨٨-٩٠.

علمية الا عن طريق نقل الطابع الأرسطو طاليسى التجريبي اليها. فجاء "ستراتون" Straton مدير معهد أرسطو وتلميذ ثاوفراسطس تلبية لدعوة بطليموس حوالى عام ٣٠٠ ق.م ولنا أن نعتبره المؤسس الحقيقي للمتحف واليه يرجع الفضل فى تحويل المتحف الى معهد للبحث العلمى. وكان يرى أن التقدم مستحيل الا اذا قام على أساس علمى، فعمل على توكيد الميول الفيزيائية فى اللوقيون ومتحف الاسكندرية^(١). وكانت الاسكندرية مكانا صالحا للتوفيق بين علوم الشرق وعلوم اليونان، فكان من الممكن أن تمتزج فيها الأفكار الاغريقية والمصرية والبابلية من غير قيود، اذا لم تكن بها تقاليد راسخة ولا مصالح خاصة مهيمنة. ولأن الناس من مختلف الأجناس والعقائد كان بمقدورهم الالتقاء فيها^(٢). ومعنى هذا أن الاختلاط بين العقائد والأديان والفلسفات ونشأة المصالح المشتركة قد حمل على التسامح الفكرى الذى يعد التربة الخصبة للتمرد على القيم القديمة، وخلق القيم الجديدة التى من شأنها أن تشجع على البحث العلمى الحر.

وقد بلغ ذلك للتسامح للدرجة التى لم يكتف عندها علماء التشريح الاسكندرانيون بتشريح الجثث، بل استصدروا الاذن بتشريح الأجساد الحية ليزداد فهمهم لوظائف الأعضاء، هذا إن صدقت رواية "كلسوس" Celsus الذى يرجح سارتون صدقها بحجة أن علماء التشريح الاسكندرانيين لم يردعهم وازع من الدين أو المجتمع^(٣).

وموجز القول إن تلك الفترة قد أنجبت الكثير من العلماء فى مختلف فروع العلم التى كانت معروفة آنئذ. فنبغ 'أقليدس' صاحب كتاب 'الأصول' الذى ابتكر

(١) سارتون، العلم القديم والحديثة الحديثة، ترجمة د. عبد الحميد صيرة، ص ٣٢.

(٢) للمرجع السابق، ص ٣٣.

(٣) للمرجع السابق، ص ٣٥.

(٤) هذا هو اسم الكتاب فى التراث العربى وأصل عنوانه هو "الجموع الرياضى فى الآلة عشر كتابا" مؤلف فى الفلك الذى كان يعد من الرياضيات عند اليونان.

الصورة المألوفة في الهندسة للعرض والفرض والعمل والبرهان والنتيجة. كذلك "أريستارخوس" الذي كان أول من قال بأن الشمس هي مركز الكون، وأن الأرض تدور من حولها. وينسب الفلك القديم كله كذلك الجغرافيا إلى بطليموس وأشهر كتبه "المجسطى" Almagest (*) الذي حوى كل المعارف القائمة حوالى عام ١٥٠ بعد الميلاد. وحدد فيه ما يسمى "بالنظام البطلمي" وهو نظام المجموعة الشمسية باعتبار الأرض مركزاً لها. أما كتابه في الجغرافيا فكان في ثمانى مقالات تنظر للمقالة الأولى في الأمور العامة وفي مقدار الأرض والمعمور، وفي طرق الإسقاط على الخرائط، إلى آخر ذلك، وفي المقالات الباقية وصف منظم للعالم في صورة جداول تبين أطوال وعروض الأماكن المختلفة من كل الأقطار التى كانت له بها معرفة كافية.

أما "أرشميدس"، فقد استنتج مساحة وحجم الكرة. وابتكر "الملغاف" moaos المعروف باسمه (*). وكان لنظريته في الروافع قيمة عملية كبرى. كما دفعته الرغبة في معرفة مقدار الذهب الخالص في تاج ملك سراقوسة إلى اهتمامه بعلم توازن السوائل. كما أفادت مخترعاته في حروب مدينته مع الرومان. ولكنه لم يترك وصفاً لمخترعاته اعتقاداً منه بأن البحوث التى تساعد على الأعمال اليدوية أمر مشين^(١). غير أن "هيرون" قد وصف الكثير من الآلات التى بلغت ثمانى وسبعين في كتابه 'الخواص الميكانيكية للغازات، ومنها ما يستغل طاقة البخار وضغطه، وقد أكد 'بوسيدونيس' أن الفلاسفة (أى العلماء) هم الذين كانوا يقومون بتلك الاختراعات سرا ويعطونها للعبيد ليخفوا معرفتهم بالأعمال اليدوية المزرية بهم^(٢).

وأما في ميدان البيولوجيا، فقد نظم "هيروفيلوس" التشريح، وقارن بين جسم الانسان والحيوان. وكان أول من فرق بين الشرايين والأوردة. وقال بأن المخ هو

(١) كروذر، المرجع المذكور، ص ٩٣.

(٢) المرجع السابق، ص ١٢٣.

مركز الجهاز العصبي ومستقر العقل. ودرس معاصره "اراستراتوس" المخ كذلك، وربط بين تعقيد تلافيف المخ ودرجه الذكاء. وفرق بين أعصاب الحس وأعصاب الحركة^(١).

وكان "جالينوس" (+ ١٩٩ م) نهاية تلك الفترة الخصبة وتماثل مكانته في تاريخ الطب مكانة بطليموس في الفلك والجغرافيا.

وقد أسست شهرته على اتباعه لمبادئ أبو قراط. وقد جمع كتاباته عن موضوعات عديدة مختلفة فيما يقرب من مائة مؤلف تحت عناوين مستقلة^(٢).

وقد أصاب الشلل علم اليونان القديم. لأن الباعث عليه لم يكن بغية استخدامه، فأخفق في وظيفته الاجتماعية، لأن المجتمع القديم لم يكن يبحث عن بديل لمعضلات العبيد. فلم يكن ثمة حافز للتقدم. ولا تطبيق عام للعلم على الحياة. فتوقف العلم وأخفق في أن يكون قوة واقعية حقيقية لحياة المجتمع. وأصبح مجرد حلقة من الدراسات الحرة لأقلية ذات حظوة وامتنياز. كما صار زينة وتراخيا وموضوعا للتأمل، وليس وسيلة لتحويل أوضاع الحياة وتغييرها. ولم يكن السبب في ذلك نقصا في الكفاءة أو الموهبة، بل عجزا في التخطيط والسياسة الاجتماعية. فعزلت نتائج العلم عن أصلها الاجتماعي، وأصلها في عالم التطبيق والعمل، ووضعت فوق تلك الأصول. فصديق بذلك قول "بيكون" عن العلم اليوناني بأنه "عذراء لم تتجب".

ولقد كان تراث الاغريق بذرة جيدة، ولكنها غرست في أرض صلبة في المجتمع المقسم الى سادة وعبيد^(٣).

(١) المرجع السابق، ص ٩٦.

(٢) وهو ما يسمى لدى الرافين "بالطنبور" ويستعمل في رفع المياه الى مستوى الأرض الأعلى.

(٣) Farrington, op. cit., vol.2, P.155.

Ibid., PP. 164-170.

ثالثاً - علم العرب والعصر الوسيط

لم يكن العلم العربى محليا مستقلا كعلم مصر وبابل بل إن محيطه، إن صدقت لم تحل دون أن يكون متصلا بالعلم العالمى. لأنه نشأ فى موطن يعد مركزا للاتصال بين أفكار العالم المتباعدة. وقد نشأ العلم العربى فى أحضان شروط ثقافية مواتية، وهى كما أشار اليها "سارتون": مملكة الدين الجديد وبساطته واعتداله، ومرونة اللغة العربية وتمكنها من أن تكون لغة معرفة ومنطق. فقد استمرت تلك اللغة لمدة قرون طويلة لغة عالمية. وكذلك الحج كان وسيلة لجمع المسلمين على ثقافة موحدة، وأخيرا الاعتراف بالامتياز الثقافى للشعوب المغلوبة، والافادة منها والاستعانة بها^(١).

وكثيرا ما يردد القول بأن رسالة العلم العربى لم تكن تعدو أن تكون وسيلة مواصلات نقلت علم اليونان الى الغرب، فانطلق فى تقدمه فى العصور الحديثة. ولو صح ذلك لكان أصحاب العلم الأصليين هم أولى الناس بالتقدم. ولم يحدث ذلك بل إن الغرب نفسه لم تكن تعوزه اللغة فى قراءة التراث اليونانى والافادة منه، ولم يكن فى حاجة لمن يترجمه الى لغة أخرى، هى العربية، أشق عليه من لغة اليونان والرومان. والواقع أن العلم القديم كان فى حاجة الى حاضنة ثقافية جديدة يفرخ من خلالها فى ظل أوضاع مختلفة. ولم يكن العرب مجرد هاضمين لهذا العلم، بل لقد استطاعوا أن ينقلوا عن غيرهم ثم تملأوه ثم أبدعوا شيئا جديدا. والعلم العربى هو احدى حلقات السلسلة الثقافية التى نعيشها اليوم. وقد كانت الثقافة العربية جسرا، أو بالأحرى الجسر الرئيسى الوحيد بين الشرق والغرب. فأوصلت الرياضيات الهندية والورق والحبر والخزف الصينى الى أوروبا. وربطت بين البوذية فى أقصى الشرق وبين اليهودية والمسيحية فى الغرب^(٢).

(١) سارتون، مقال العلم العربى الاسلامى، فى كتاب: الشرق الأدنى، مجتمعه وثقافته، غريغر كويلر بونج، ص ١٣٨-١٤٠.

(٢) Sarton, A Guide to the History of Science, P. 29.

وقد فرضت الفتوح العربية على المجتمع خروجاً على العلاقات القبلية البدوية المحدودة الآفاق. فخلقت احتياجات اجتماعية أنشأت بدورها علاقات انسانية واسعة. ونشأت مصالح تجارية جديدة متطورة. وولد اتساع الرقعة الحاجة الى خبرات الأمم الأخرى. ولم تبدأ النهضة العلمية العربية الا بعد انتقال الخلافة الى بغداد، فهناك انتقلت العقلية العربية بالعقلية الفارسية وهما عقليتان متتامتان. وحدث تلقح العقلية العقائدية بالعقلية النظرية. ولم يكن العرب يحسنون فنون الادارة والحكم الذى يتسلط على مملكة واسعة، وبفضل تعاون المنهزمين بخبراتهم، قامت الامبراطورية الاسلامية. وانطلق المترجمون بحثاً عن كل مصادر المعرفة المتاحة فى عصرهم، ونقلوها الى العربية. وفى غضون قرنين (٧٥٠-٩٥٠م) تيسر لحكام العرب بواسطة رعاياهم من مسيحيين ويهود أن يزودوا لغتهم بخير ما أنتج الاغريق من علم. كما أفادت الحملات البعيدة الى الشرق فى نقل تراث الهند والصين الى دار الخلافة حيث أقبل عليها الباحثون بالترجمة والدرس. فتزاوجت ثقافات متباينة وأثمرت مركباً ثقافياً جديداً. فلم يكن نقلاً إذن، بل تلقحاً بين تلك المنابع المتعددة، فمسجت خيوط مختلفة، وارتبط بعضها بالآخر، وأضيفت اليها صبغة جديدة.

فاذا كانت المعرفة لا تحيا الا اذا كانت تعبر عن عناصر مجتمعها وثقافتها كما عبرت معارف الاغريق عن مجتمع السادة والعبيد. فأصبح المنطق الصورى منهجها الذى يفرق بين المادة والصورة مزدرياً التجربة والواقع العملى. اذا كان الأمر كذلك عند الاغريق، فإن المجتمع العربى الاسلامى الذى لم يعد مجتمع سادة وعبيد كان فى حاجة الى معرفة ومنهج مختلف. فقد دخل ذلك المجتمع فيما يشبه النظام الاقطاعى، ولم يعد المغلوبون رقيقاً بل صاروا موالى، ونمت فى داخله الفئات الجديدة. ونشأت الحاجة الى نظرة فلسفية شاملة يشرف فيها المجتمع الجديد على العالم الفسيح، كما نتيج له خدمة مصالحه وتطويرها. لم يعد ثمة مبرر للتعرفه بين النظرة العقلية التأملية، وبين الممارسة العملية التطبيقية. ولم يفرق بين الفيلسوف والأديب، وبين العالم والطبيب. وأصبح البعض يجمع بين الفلسفة والعلم

والطب والأدب. فالغرابي كان فيلسوفاً وموسيقياً، وابن سينا كان فيلسوفاً وطبيباً، والجاحظ كان أديباً وعالماً في الحيوان. وهناك كانت الحاجة إلى منهج جديد، فوجه النقد إلى منطق أرسطو وكان الأصوليون هم أول من وضع منطقاً يخالف أرسطو. وكانت أبرز سماته خلوه من مباحث الميتافيزيقا التي جعلت منطق أرسطو عالماً للفكر الصوري، بحيث أصبح منطقاً عملياً متفقاً مع الاحتياجات الإنسانية. وينقسم هذا المنطق إلى مبحثين: الأول هو مبحث الحد، والثاني مبحث الاستدلالات^(١).

وليس القياس الأصولي وهو أهم ما في هذا المنطق، الذي يسميه المتكلمون بقياس الغائب على الشاهد، هو التمثيل الأرسطي بدعوى أن كليهما انتقل من جزئى إلى جزئى. فقياس الأصوليين يختلف عن التمثيل في أنه يقينى، بينما هو عند أرسطو لا يقيد إلا الظن. ويختلف أيضاً من حيث رجوعه إلى نوع من الاستقراء العلمى القائم على فكرتين أو قانونين. الأول هو فكرة أو قانون العلوية. وتتخلص فى أن لكل معلول علة. والثانى فكرة أو قانون الاطراد فى الحوادث، ومؤداه أن العلة الواحدة اذا وجدت تحت ظروف متماثلة، انتجت معلولاً متماثلاً. وشروط العلة هى أن تكون مؤثرة فى الحكم، وأن تكون مطردة، أى كلما وجدت العلة فى صورة من الصور وجد الحكم، وهو يشبه طريقة للتأزم فى الوقوع عند "ميل" كما يقول الدكتور النشار، وأن تكون منعكسة، أى كلما انتفت العلة انتفى الحكم، وهو يشبه طريقة التخلف فى الوقوع عند "ميل"، أما ممالك العلة فالأول هو "المسير والتقسيم" ويشبه طرق التصنيف والحصر والاستبعاد. والثانى: "الطرْد" أى الاطراد، والثالث: هو "الدوران" أو الطرد والعكس، أى دوران العلة مع المعلول وجوداً وعدمًا. والرابع: "تفتيح المناط"، ويشبه أن يكون الطريقة السلبية فى اثبات الفروض، وهى طريقة الحذف والاستبعاد^(٢).

(١) د. على سامى النشار، مناهج البحث عند مفكرى الاسلام، ص ٨٩.

(٢) المرجع السابق، ص ١٠٣-١٢٦.

وكان المحتوى المعادى لمنطق الأصوليين الذى كان يجرى عليه قياسهم محتوى دينيا خالصا. بيد أن أصحاب النزعة العلمية من العرب استطاعوا أن يحولوه الى منهج للبحث التجريبي.

وقد أدرك الأصوليون أنفسهم أن منهجهم الاستقرائى هو منهج العلم، فيقول "القرافى" فى "فرائس المحصول" بصدد بحثه لمملاك الدوران: "الدوران عين التجربة، وقد تكثر التجربة فتقيد القطع". كما يؤكد رضا الدين النيسابورى أن "جملة كثيرة من قواعد علم الطب إنما ثبتت بالتجربة، وهى للدوران بعينه"^(١). وقد استطاع الدكتور النشار أن يشير الى الصلة بين ذلك المنطق وبين المنهج العلمى.

ولعل أقدم عالم وصلت إلينا أعماله العلمية هو "جابر بن حيان". وفكرته الرئيسية فى مباحثه للكيمائية استحالة المعادن، أن تحول ماهية أو طبيعة معدن إلى ماهية أو طبيعة معدن آخر. وهذا لا يتفق مع فكرة الماهية الأرسطوطاليسية الثابتة من حيث الكيف. ولا نصل فى الغالب الى معرفة الماهية، أى معرفة الكيف، بل نصل فحسب الى وزن الطبايع أى معرفتها من حيث الكم. "فالوصول الى معرفة الطبايع ميزانها، فمن عرف ميزانها، عرف كل ما فيها، وكيف تركيبت" ولا نعرف الكم إلا بالتجربة. "والدربة (أى التجربة) تخرج ذلك، فمن كان دربا، كان عالما حقا ومن لم يكن دربا لم يكن عالما وحنك بالدربة فى جميع الصنائع". وهو يستخدم أيضا كلمة تجربة وامتحان. وقد استخدم جابر قياس الغائب على الشاهد فى استدلاله، ويكون ذلك على ثلاثة أوجه هى المجانسة، ومجرى العادة، والاثار. ويسمى جابر المجانسة بالأنموذج، لأنها تقوم على الاستدلال بأنموذج جزئى على أنموذج جزئى آخر أو نماذج جزئية للتوصل الى حكم كلى^(٢). وهو ما يقابل "الوقائع المختارة" فى الاستقراء المعاصر أو ما يشبه أيضا فكرة العينة.

(١) المرجع السابق، ص ٣٥٩.

(٢) المرجع السابق، ص ٣٦٠-٣٦٢.

وهو لا يرى في "الأنموذج" يقينا قاطعا، ويسلمنا هذا الى تقرير احتمالية التجربة فلا ينبغي أن يدعى صاحب الأنموذج اليقين لتجربته أو استدلاله حتى يكون له كما "كل ما كان من ذلك الجوهر". وهو ما يقصد به الاستقراء الكامل. وأما استدلال "مجرى العادة"، فهو طريق احتمالي يقوم على استعداد فطري لدى الانسان، ويقابل ذلك على وجه تقريبي ما اصطلح المناطق على تسميته بمشكلة الاستقراء.

أما ما يقصد به جابر "بالآثار" فهو الدليل النقلى أو شهادة الغير أو السماع أو الرواية. ولكنه هنا ينسب اليقين الى ذلك النوع من الأدلة، اذا ما كان صادرا عن العلم اللدنى المعصوم عن الخطأ، فهو اسماعيلي غنوصي يؤمن بالحدس، لأن اليقين حدس هو مصدر الأوليات العقلية التي لا تتعرض لشك^(١).

وكان الحسن بن الهيثم (+ ١٠٢٠م) عالما رياضيا وفيزيائيا، وما زالت لأرائه في الرياضيات والبصريات مكانتها حتى اليوم. ويقول وهو بصدد بحثه في كيفية الأبصار: 'نبتدئ في البحث باستقراء الموجودات، وتصفح أحوال المبصرات وتمييز خواص الجزئيات، ونلتقط باستقراء ما يخص البصر في حال الأبصار. وما هو مطرد لا يتغير وظاهر لا يشتبه من كيفية الاحساس، ثم نترقى في البحث والمقاييس على التدرج والترتيب، مع انتقاد المقدمات، والتحفظ في النتائج. ونجعل غرضنا في جميع ما نستقره ونتصفحه استعمال العدل لا اتباع الهوى، ونتحرى في سائر ما نميزه وننتقده طلب الحق لا الميل مع الآراء، فلعلنا ننتهى بهذا الطريق الى الحق الذي به يتلج الصدر، ونصل بالتدرج والتطلف الى الغاية التي عندها يقع اليقين، ونظفر مع النقد والتحفظ بالحقيقة التي يزول معها الخلاف'. فجمع الحسن في هذا بين الاستقراء والقياس، وقدم الأول على الثاني، وحدد الشرط الأساسي للبحث العلمي، وهو الموضوعية في طلب الحق دون تأثر برأى أو عاطفة سابقة.

(١) المرجع السابق، ص ٣٧٠-١.

وقد أسمى التجربة "بالاعتبار" وأسمى من يقوم بها "بالمعتبر"^(١). وقد تيسر للعرب والمسلمين بهذا المنهج أن يصلوا إلى نتائج علمية هامة. ولا تعني هنا تلك النتائج المباشرة بقدر ما تعني إضافتهم الإيجابية إلى المنهج العلمي، فضلا عن قيامهم بدور المعبر والجسر الذي مكن للمعرفة من الاستمرار والنمو. وعندما تدهور المطلبان السياسى للمسلمين، ولحقه الكمل والتناؤم، تأخر العلم العربى بدوره^(٢). فقد ارتبط العلماء بالخلفاء والأمراء الذين كانوا ينفقون عليهم فى سعة، ويتيحون لهم الفراغ للبحث، بحيث كان العلم رغم ذلك بعيدا عن متناول الشعب. وكانت الدولة قائمة على أساس عسكرى، فعندما فقدت قوتها العسكرية، زالت معها كل عوامل ازدهار الثقافة التى سقطت فى تهاويم الصوفية وصناعة الكلام. فعندما نوت الحضارة العربية نوت معها العقلية العلمية التجريبية وبقي التصوف وحفظ النصوص، مما يدل على أن العقلية التجريبية كانت هى جوهرها.

وقد أثر علم العرب على علم العصور الوسطى فى أوربا. فقد اتصل العرب بالغرب عن طريق الغزوات لبلاد الروم وفتح الأندلس. ثم ما لبثت الصلة أن توثقت أثناء الحروب الصليبية بعد طول احتجاز العرب للغربيين خلف سواحلهم وحدودهم. وكان لذلك تأثيره الحاسم على مفكرى الغرب على نحو ما يتجلى ذلك لدى "روجر بيكون" (١٢٩٢ +) الذى ألف موسوعة لعلوم عصره تحت اسم "العمل الكبير" opus Magnus، وفيها يبدو تأثيره بمؤلفات ابن الهيثم فى علم البصريات، ويرجح أن تكون أفكاره التى بناها على دراسته للانعكاس والانكسار فى العدسات هى التى مهدت مباشرة إلى صنع التلسكوب. كما يعتقد أنه أول من وصف تركيب البارود وطريقة اعداده. وهو أول من نبه الأوربيين لأهمية المنهج التجريبى على نحو ما أكد "بريغولت" Briffault فى كتابه "Making of Humanity" قائلا بأن ما ندعوه بالعلم قد ظهر فى أوربا نتيجة لروح جديدة فى البحث ولطرق جديدة فى الاستقصاء عن

(١) المرجع السابق، ص ٣٧٤.

(٢) سارتون، العلم الإسلامى فى الشرق الأدنى مجتمعه وثقافته، ص ١٥١.

طريق التجربة والملاحظة والقياس، ولتطور الرياضيات فى صورة لم يعرفها اليونان، فهذه الروح وتلك المناهج قد أدخلها العرب على العالم الأوروبى^(١).

ويعد اكتشاف أمريكا حصاد عوامل كثيرة من بينها نفوذ الامبراطورية العربية من الوجهة السياسية، ومن الوجهة العلمية، فمن الوجهة السياسية جاء الاكتشاف نتيجة التطلع الى التخلص من سيطرة المسلمين على طريق التجارة مع الهند، والرغبة فى تطويق المسلمين من الخلف. ومن الوجهة العلمية اعتمد كولمبس فى رحلته على مخترعات العصور الوسطى التى ساهم فيها العرب أعظم مساهمة، مثل الاسطرلاب، وكذلك الأساليب الجديدة لحساب خطوط الطول المؤسسة على علمى الفلك وحساب المثلثات عند المسلمين.

ورغم أن أرسطو كان مصدر الهام الفترة الهيلنستية، عندما أفاد مفكرها من التوسع فى تطبيق أساليبه للتجريبية التى زاولها فى البيولوجيا على دراساتهم فى الميكانيكا والطبيبات والطب، الا أنه كان مصدر ركود العلم فى العصور الوسطى. وذلك لأنهم صاروا فكر أرسطو لحسابهم، وجمدوا به عند منطقته الصورى بعد أن زودوه بمحتوى لا هوئى جامد. كما أصبح منطقته تبريرا للنظام المجتمع الاقطاعى الذى كانت الزراعة فيه المؤسسة الاجتماعية الأساسية. فكانت علاقة الأفراد بالأرض هى الأساس الأول للمجتمع. وأصبحت مجموعة معقدة من العادات والتقاليد التى تركز بالدرجة الأولى على اعتقاد الناس بأن الحياة كانت على هذه الصورة أبداً ودائماً. وكانت العلاقات الناشئة عن الملكية الواسعة لنبييل واحد أكثرها ثباتاً ورسوخاً. والملكية الاقطاعية الكبيرة مكتفية بذاتها يعيش عليها عدد من الفلاحين الأتباع المرتبطين بالأرض. عليهم تبعة تأدية أنواع مختلفة من الخدمات الزراعية والعسكرية إلى النبييل صاحب الأرض لقاء حقهم بالحماية وكان المجتمع يشكل من الوجهة النظرية هرما متنسقا متناسبا، كل صاحب أرض فيه يدين بولائه لمالك أعلى منه، وهذا بدوره يخضع لأسيد من فوقه. وهؤلاء يرتبطون بسيد

(١) د. على سامى النشار، المرجع المذكور، ص ٣٨٤.

فوقهم حتى نصل الى القمة حيث يتربع الملك الذى انحدرت حقوقه اليه من الله برعاية الكنيسة^(١). فأصبح هناك روابط ولاء وواجبات، وتبعات متدرجة فى نظام ثابت متسلسل فى الرتبة، ولا سبيل الى اختراق الحدود بين درجاته المتفاضلة.

وقد شكلت المجتمعات فى ظل الكنيسة مجتمعا كبيرا متجانسا له آماله المشتركة ونظمه المتجانسة الشاملة. وقد كان مرد هذا التجانس الى ذلك النظام الاقتصادى البدائى الذى يوجد فيه كل قسم، من اقطاع واسع، وملكية كبيرة، أو مدينة، منفصلا تمام الانفصال عن غيره مكتفيا بذاته، ولكنه قوى الشبه بغيره. فالفوارق التى كانت قائمة فوارق راسية متفاضلة، وليست فوارق أفقية. وقد كان من اليسير أن تسود ثقافة موحدة لا يعوقها تميز فى اقليم أو قومية.

ووجد ذلك صده أو تعبيره فى اللاهوت الذى أصبحت فيه صورة العالم والحياة الانسانية، ' دراما ' قد فرغ من تأليفها، وتم توزيع أنوارها من لحن قضاء البهى صارم شامل القدرة والعلم. وهكذا أصبح المثل الأعلى لفكر العصر الوسيط هو الاتصياح لهذا النظام الذى يملأ الأنوار على كل البشر الذين يسروا لما خلقوا له. وليس على الانسان الا أن يسلم بموضعه ورتبته من هرم المجتمع. وعلى عقله أن يتفق مع الغايات الأزلية المسطورة منذ بدء الخليقة.

وجاء منطق أرسطو وميتافيزيقاه سلاحا نظريا موافقا لدعم هذا النظام وقيمه المتمثلة فى الغايات الثابتة، والصورة التى لا تتغير لكل نوع من الأنواع. ومن هنا اتخذ علم العصور الوسطى موقفا سلبيا من العالم ليس له الا أن يتأمل تلك الغايات، ويدرك حكمة الخلق ويفهم مغزاه. فليس له الحق فى تغيير شئ أو التطلع الى غايات أخرى، أو السيطرة على عالمه، فكل شئ قد قدر مكانه وانتهى أمره. وقد يكون السر فى تخلف العلم فى العصور الوسطى أن المجتمع لم يكن فى حاجة الى ذلك العلم. "فلنفرض أن لديك من البراعة والعلم ما يمكنك من معرفة جميع الأشياء،

(١) المرجع السابق، ص ١٣٩.

والنكلم بجميع اللغات، والاحاطة بمسالك النجوم وسائر الأمور. ومع ذلك فيوسعى أن أسألك: أى شئ هو هذا الذى تفخر به؟ إن شيطاننا واحدا من الجحيم يعرف أكثر من جميع البشر. ولكن هنالك شئ واحد يعجز عنه الشيطان هو الايمان بالله.

وفيه مجد الانسان وعظمته^(١).

ولم يكن الأمر توقفا عن الاختراع، بل ضيقا به، ولم يكن يسمح للاختراعات بالنمو. فقد ابتكرت مثلا فى ايطاليا مغازل تشبه منازل هارجريفز Hargreeve's Jenny ولكنها مالبثت أن أبطلت نظرا لتدخل الطوائف الحرفية الى تذرعت باضرارها بأرزاق التجار والصناع^(٢).

فالانسان اذن فى العصور الوسطى قد ولد كاملا، فى نظر ثقافة عصره، وحائزا على كل ما يستحق، فليس ثمة حاجة الى منحه الحرية لاكتساب مواهبه والافصاح عنها، أو اتاحة الفرصة لاكتمال النمو والتقدم، لأن التقدم انما يعنى أن شيئا لم يكتمل بعد ويمسعى الى الاكتمال. ولم تتح للانسان الفرصة لهذا السعى الا فى ظل شروط ثقافية جديدة هى التى ظهرت فى عصر النهضة.

(١) عبارة قالها أحد مفكرى العصور الوسطى وهو القديس فرانسيس، مقتبسه فى : راندال، المرجع المذكور، ص ١٦٣.

(٢) Bernal, Social Function of Science, P.19.

رابعاً - العلم الحديث

نشأ العلم الحديث في أحضان عصر النهضة. وقد يفصل البعض بين عصر النهضة وبين الثورة العلمية على أساس اختلاف العناصر الثقافية التي أدت إلى كل منهما، وتباين المثل الأعلى لكل منهما. فالأولى كانت استلهاماً للأدب القديمة، بينما كانت الثانية تمرداً على الفكر القديم. غير أننا نعتقد أنهما كلتاهما وجهين لعصر واحد، ومحصلة لعوامل مشتركة. فقد برزت أوضاع ثقافية جديدة غيرت معها وجه الحياة في المجتمع الاقطاعي السابق. وكان من أهمها نمو التجارة واتساع نشاط الطبقة التجارية التي أدت إلى تدعيم نفوذ المدن المستقلة وظهور الطبقة البورجوازية الجديدة التي تتناقض مطالبها مع مطالب طبقة النبلاء الاقطاعية. فهي طبقة في حاجة إلى حرية المنافسة، ولا تلتزم بأصل نبيل سابق، بل جهدها العصامي الفردي هو مصدر ثرائها وسلطانها. وقد أفصحت الأحوال الجديدة عن ذاتها بنظريات ومثل عليا جديدة، ونشأ عن هذا الاتجاه الحديث للقوى الاجتماعية المميز لدور الثورة التجارية ونشأة البورجوازية تصورات وقيم جديدة سيطرت على الفكر والعمل^(١). فاستبدل بالمثل الأعلى لعالم العصر الوسيط الموحد، الضعيف الارتباط ببعضه، والعامل لخدمة الله والإنسان بارشاد سلطة الكنيسة الروحية، استبدل به مثل أعلى آخر قوامه دول قومية مستقلة، مطلقة السيادة في أراضيها، ومسئولة لزاء ذاتها، وتجد ضمانتها أفعالها في القوة والغلبة. وتكون هذا التبدل الأساسي من ثلاثة عناصر. فـأولاً: كان من نتيجة حاجات للتجارة ومصالحها أن تركزت الجهود الاجتماعية لطبقة للتجار المتزايدة الأهمية حول الدولة بدلاً من البلدة المحلية، وقد أدى هذا الاتساع في المدى والرقعة إلى اتساع وتعمق مماثلين في نطاق الأعمال التجارية. وثانياً: نتيجة تقلص هذا المركز نفسه، تقلصت

(١) راندال، المرجع المذكور، ص ٢٦٢.

حدود المجتمع من الامبراطورية العالمية الى الدولة القومية ذات الحدود المعينة. ثالثاً: وبمقتضى هذين الاتجاهين انتقلت السلطة من الكنيسة التي كانت راعية للنظام السابق، إلى الحكومة المدنية.

وبنشأة للثقافات القومية نشأ جمهور علماني كبير تحول اهتمامه عن الدين مصدراً للفكر والعمل. وكان لابد له من مصادر أخرى يغترف منها فنه وعلمه. وكان عليه قبل أن يحول وجهه نحو مصادره الأخرى، أن يشق عصا الطاعة على مصادره التقليدية، ويعلن عصيانه لها. وقد اتخذ ذلك التمرد الايجابي وجوهاً وصورا متعددة في عصر النهضة، فانشغل البعض في العودة الى الآداب القديمة، وكرس البعض الآخر نفسه للإصلاح الديني، بينما أولى غيرهم عنايته لتشييد نظرة علمية جديدة.

وقد اكتشف من الأوراق والمخطوطات التي فر بها العلماء عقب سقوط القسطنطينية، عالم جديد فتحت مغاليقه أمام دهشة الغرب، هو عالم الاغريق القدماء، فاخضعت أمامه أشباح العصور الوسطى في ضيائه الباهر، فازدهر الفن في إيطاليا الذي بدا كما لو كان انعكاساً للفن الكلاسيكي القديم، ونشأ أدب جديد في إيطاليا وفرنسا وألمانيا، وتعلقت من بعده آداب الانجليز والاسبان، واخترقت حدود المواصلات على أساس من نقل الحرف والصناعات والتجارة التي أنت بدورها الى نشأة الصناعة الحديثة. وتحطم استبداد الكنيسة الروحية أمام اعتناق الألمان للبروتستنتية، بينما ظهرت روح متعائلة للبحث الحر في الشعوب اللاتينية أخذتها عن العرب، وغنتها الفلسفة اليونانية المكتشفة، وتعمقت جذورها^(١). ومهدت الطرق أمام العلم الحديث.

وعلى هذا النحو يمكن أن نميز في عصر النهضة وجهين أو حركتين، الأولى: حركة استعادة للمعرفة القديمة، والثانية: حركة اكتشاف للمعرفة الجديدة.

Engels, Introduction to Dialectics of Naturd, in selected Works. (١)
PP.62-3.

فأما الأولى فهي نهضة "كلاسيكية" مجدت الآداب القديمة، وبالتالي كان من الطبيعي أن تنصرف إلى للفنون والحركة الثانية نهضة "شعبية" حفزتها نظرة جديدة إلى الطبيعة بصورة مباشرة. وكان من الطبيعي أن تنصرف إلى العلوم. وكان أرازمس Erasmus (+ 1546) رائد النهضة الكلاسيكية، بينما كان ليوناردو دافنشى (1519+) رائد النهضة الشعبية^(١).

وقد كان ذلك كله إيذانا بأكبر ثورة تقديمية للإنسان أهابت بمعالجة البشر وخلقهم، أولئك المعالقة في الفكر والعاطفة والخلق كما كانوا عالققة في نفوذهم العالمي الغامر، وفي تعاليمهم. قد سافروا وتنقلوا، وحققوا اللغات المتعددة، وأتقنوا فروعا ومجالات مختلفة من المعرفة، وذلك كله بفضل روح العصر المغامرة التي تمثلت في البورجوازية. فكان 'ليوناردو دافنشى' مهندسا، وفنانا، وعالما، وكان "ماكيافلي" سياسيا وشاعرا ومؤلفا عسكريا نابغا، وكذلك "لوثر" لم يكن مصلحا دينيا فحسب بل وخالقا للنثر الألماني الحديث، وقد ألف ولحن "تشيد للنصر" الذي أصبح "مارسلير" القرن السادس عشر. فلم يخضعوا لتقسيم العمل، وكانت سمتهم الرئيسية هي أنهم واصلوا حياتهم ونشاطهم وسط للحركات المعاصرة لهم، ومن داخل المعركة والصراع، فأنحازوا إلى جانب دون جانب، وخاضوا القتال سواء بالكلمة أو الفعل أو الحسام. لذلك كانوا نفرا كاملين^(٢). وكانوا مصداقا لشعار عصر النهضة: "كن كاملا"^(٣) فلم تكن النزعة الانسانية Humanism التي انطلقت من آداب القنماء مضادة للثورة العلمية التي طلبت المعرفة الجديدة، لأن تلك النزعة لم تتخذ صورة العودة إلى الآداب القديمة إلا أداة للتحرر من قبضة الجهاز الثقافي السائد للعصور الوسطى، وتطلعا إلى حرية الفكر، ورفضاً للتزمت ونزعات الزهد والقنوط. فكانت عودتها ذريعة أو قناعا يظف ذلك التمرد ولم تكن هدفا لذاته. وقد

Bronowski, Science is human, in: Humanist Frame, edited by (١)

Julian Huxley, P.83.

Engels, op. cit., P.64 (٢)

(٣) رابدل، المرجع المذكور، ص ١٩٤..

عبر عن ذلك بيكولينى Piccolini أحد رواد النزعة الانسانية الذى أصبح بابا بعد ذلك فى قوله: "الأدب هو مرشدنا للمعنى الحقيقى للماضى، وإلى التقدير الصحيح للحاضر، وإلى التنبؤ السليم بالمستقبل، فعندما نتوقف الحروف يغمر الظلام الأرض. والأمير الذى لا يقرأ دروس التاريخ يصير فريسة ميثوسا منها للنفاق والصلف" (١).

والاهلية بالأدب القديمة كان اهلية بروحها، والحركة الانسانية ليست حركة أدبية بقدر ما كانت حركة ثقافية، وتحولا فى القيم، ووعيا ذاتيا جديدا للروح الانسانية. ويقول فى ذلك شيفيل Schevill: "الحركة الانسانية حركة للعقل الانسانى الذى بدأ تابعا لنشأة المدن الصغيرة عندما تحولت طبقة المثقفين للمدن، عن القيم المتعالية التى يفرضها الدين الى قيم الطبيعة والانسان التى يمكن ادراكها على نحو مباشر". ولم يكن الانسانيون معادين للدين، بل كان احتجاجهم موجها ضد سوء استخدام الدين. وقد تأثر رجال الدين أنفسهم بتلك الحركة على نحو ما يتجلى ذلك فى كتاب لورنزوفاللا السكرتير البابوى المعنون 'بالذلة بوصفها الخير الحقيقى' الذى يدافع فيه عن أخلاقيات تدعو الى القول بأن نعم الحياة إنما هو التعبير عن الفضيلة المسيحية (٢).

فكانت استعادة الأدب والفلسفة اليونانية، استجابة مباشرة لما اتسمت به تلك التقاليد القديمة من قبول صريح للحياة، واختيار نقدى لكافة المشكلات السياسية والأخلاقية والاجتماعية، وجسارة فكرية حازمة فى البحث، واستعداد للمضى الى الحد الذى يفرضه الحوار. فكانت النزعة الانسانية فى عصر النهضة تعبيراً مباشراً عن مطالب العصر الثقافية من حيث اعادة اكتشاف الفرد، وصحة الشخصية، ودعم المسؤولية الفردية، وصياغة قيم ومعايير انسانية جديدة. لقد كان

(١) Bronowski, Western Intellectual Tradition, P.85.

(٢) Ibid., P.86.

ذلك العصر، هو عصر التساؤل، والبحث لاكتشاف العالم وغزوه والافصح عنه في الأدب والفن والعلم.

وقد كان من الطبيعي أن تكون البداية من حيث التعاقب التاريخي أدباء وفنا فهذا أول ما يستطيعه الإنسان في اكتشاف العالم والتعبير عنه، ثم أعقبته الثورة العلمية بعد أن تهيأ للإنسان الأدوات والنظرة الجديدة.

والحق أن أعظم تقدم دفع إليه الفكر الحديث كما يقول "رينان" هو احلال فكرة الصيرورة محل فكرة الوجود، وفكرة النسبي محل فكرة المطلق والحركة محل السكون^(١). وكان ذلك انعكاسا لتحول المجتمع من الانقطاع الى الرأسمالية التي لا تعترف بحدود أو أسس ثابتة، ورتب متفاضلة راسخة، بل يحفزها التمرد والغزو والفتح الذي يؤدي الى تحطيم كل القيود التقليدية سواء في العمل أو الفكر.

وقد كانت الثورة العلمية، ثورة فكرية بالدرجة الأولى، فقد علمت الناس أن يفكروا بطرق مختلفة، وهى لا تتطوى، فى طابعها الأصيل، الا على تحول جوهري فى الطريقة التى يصور بها الناس العالم. فهذا هو التحول العميق الحقيقى من عالم ترتب فيه الأشياء وفقا لطبيعتها المثالية، الى عالم من الحوادث تجرى بألية منظمة دموپ، وقائمة على علاقة السابق باللاحق^(٢). ولا يقوم الفرق بينا وبين المصور الوسطى فى الجهل فحسب، بل أساسا فى النسق التصورى أو المفهومى للطبيعة. فلم تعد الطبيعة سائرة بمعجزة تتلو أخرى حتى تحتفظ بنظامها، بل أصبح لها نظامها المستقر، وأصبحت أمرا معقولا تحت تصرف فهم الإنسان. فإذا كان العلم تطلعا لمعرفة أسرار الطبيعة لا استخدام قواها، فإن قواها الكامنة لا يمكن بلوغها باكتشاف السحر الذى يتعارض مع قوانينها، بل أصبحت قواها فى عصر النهضة والثورة العلمية فى متناول من يستخدمون قوانينها^(٣).

(١) د. عبد الرحمن بدوى ، شينجلر، ص ١

Bronowski, op. cit., P.134. (٢)

Bronowski, Science is Human, in: Humanist Frannms, P.88. (٣)

وعندما أفلتت الطبيعة من قبضة الغايات الثابتة المرسومة التي كانت ممسكة بها، تحررت الملاحظة وانعتق الخيال، ونشط التجريب للراى الى خدمة الأهداف العلمية والعملية للانسان. وقد حمل ذلك على أن يصطنع الباحثون فى عصر النهضة أمرين ليتسنى لهم اكتشاف قوانين الطبيعة، وهذان الأمران جوهرىان للمنهج العلمى وهما: الأول، أن يراقبوا الظواهر الطبيعية عن طريق المشاهدة والتجريب حتى يدركوا الطريقة التي تكرر بها نفسها، فيعتروا بذلك على النموذج العلمى، ليجلثوا ويستدلوا، ويضعوا يدهم على تنظيمها العقلى البسيط، وذلك بغية العثور على القوانين التي يمكن إدراكها بالعقل. ومن هذا الربط بين الجانب التجريبي والعقلى يتكون المنهج العلمى^(١). وقد تم لكوبرنيكس وفيساليوس ذلك معنيزن الثورة العلمية، أولهما فى دورات الاجسام السماوية، والثانى فى جسم الانسان، وصدر كتابهما معا فى وقت واحد عام ١٥٤٣^(٢). وقضى كوبرنيكس على فلك بطليموس الذى ظل سائدا حتى عصره، عندما أثبت أن الأرض ليست مركز العالم وأنها ليست ثابتة، بل تدور حول الشمس. ثم جاء كبلر (+ ١٦٣٠) متأثرا بفكرة كوبرنيكس عن مركزية الشمس وثباتها، فأفاد من ملاحظات الفلكى الدانمركى تيخوبراه Tycho Brahe فى قياس مدارات الكواكب، حتى توصل الى قوانين وصفية جديدة تتعلق بحركة الكواكب^(٣). أولها: أنها تجرى فى مدارات بيضاوية، وثانيها: يصف السرعة المتفاوتة التي تسير بها الكواكب فى مداراتها، وثالثها: يتصل بالعلاقات بين حركة كوكب وآخر^(٤). وجاء "جاليليو" ليضيف الى ما اكتشفه كوبرنيكس وكبلر من الوقائع والعلاقات الرياضية بين الكواكب، والفهم العلمى لميكانيكا الحركة. ثم أعقبه "نيوتن" ليضم نتائج الرواد الثلاثة فى قانون واحد هو قانون الجاذبية. وقد دفعت الأوضاع الثقافية السائدة الى الانشغال بالفلك

Bronowski, Western Intellectual Tradition, P.548. (١)

Hull, The Scientific Revolution, P.35.. (٢)

Ibid., P.120. (٣)

Bronowski, op. cit, p.144. (٤)

والميكانيكا. فقد نشأت عوامل تكنولوجية ساعدت على انكفاء الاهتمام بالطريقة الرياضية لمعالجة المشكلات الطبيعية، ومن ذلك التوسع في الملاحظة، وكشف المجال، وارتداد الأقاليم البعيدة للتجارة. كما كانت هناك المشكلات الناشئة عن تطور التحصينات والمدفعية.

وسرعان ما تقدم المنهج العلمى بحيث اتصلت التجربة بالرياضة، والواقع بالنظرية، والفرض بالتحقق.

ولئن كان نيوتن هو قمة البحث العلمى فى تلك الفترة، فإن "بيكون" هو قمة التعبير عنها، والكاشف عن منهجها وروحها، والمفصح عن قيمها الجديدة. ولم يقف تعبيره عند تقريره للأمر الواقع، بل تخطاه إلى استشراف مستقبل العلم. ويبان ما ينبغى أن يحققه، بحيث استطاع أن يؤثر أعمق التأثير فى المجتمع العلمى والمجتمع العام على السواء، فى جيله وما تلاه من أجيال.

وتختلف نظرة الباحثين فى تقديرهم لأهمية بيكون، ومكانته من تاريخ العلم. فيقف فى الطرف الأقصى "كلود برنار" (+ ١٨٧٨) ودى ميستر De Maistre (+ ١٨٨٢) اللذان ينكران على بيكون أى أسهام للمنهج العلمى، بل هو لم يمنح العقل الإنسانى أداة جديدة، فقد استخدم العلماء من قبله المنهج بصورة تدعو إلى الإعجاب، بينما لم يتمكن من الانتفاع به^(١). ويقف فى الطرف المقابل من يدونه أول من اصطنع أو نبه إلى المنهج التجريبي، مثلما ذهب "كيبو" فى قوله بأن الثورة العلمية لم تؤت ثمارها فى القرن السابع عشر إلا بفضل كتابات رجل واحد هو بيكون الذى غدا فى نظر ديوب نبي الحضارة العلمية^(٢).

والواقع أن بيكون لم يخلق المنهج التجريبي، ولم يكن مطبقا مخلصا له فى بحوثه الخاصة (*). وأن كان قد تأثر به داروين - كما يعترف داروين نفسه - فى

Bernard, op. cit. PP.91-2.(١)

(٢) ديوب، رؤى العقل، ص ٣٦.

البيولوجيا عندما صاغ نظريته في التطور^(١). غير أنه كان أول من حاول كشف القيم الجديدة التي تتضمنها الثقافة العلمية الحديثة في أول عهدها، واستخلص المضمونات الفكرية لعصر الكشوف العلمية والجغرافية، وعبر بصورة عقلية عن التغير الذي تستلزمه النظرة الجديدة الى الحياة. فلم يكن مجرد فيلسوف منطقي حسبه أن يقدم نظرية في الاستقراء، بل كان همه تقويم المعرفة كلها في ضوء اعتراضه الأساسي على الانصراف الى التأمل والنظريات التي تزدري اجراء التجارب، فالمعرفة التي تقضى في نظره الى الرضا فحسب هي غائية للمتعة وليست للثمر والاكجاب". والحكمة التي أخذناها عن الاغريق ليست من المعرفة سوى طفولتها، لها صفة الطفل، في وسعه أن يتكلم، ولكنه لا يستطيع أن ينجب، فهي حافلة بالمناقشات، ولكنها عاقر لا تنجب أعمالا^(٢). كذلك كانت فلسفة المدرسين في العصور الوسطى، فهي أشبه بنسيج العنكبوت، له دقة الخيوط وحكمة النسيج، وليس له جدوى. فهذا هو الجانب الملبى من فلسفته. وهو الذي تركز في تحطيم الأوثان idols الأربعة، حتى يطمئن الباحث الى تطهير عقله من كل ما يوثقه بسلطة من السلطات، أو وهم من الأوهام، سواء انحدرت اليه من قراءاته للمفكرين السابقين، أو تملكت اليه من ابهام اللغة التي يستخدمها معاصروه أو ترتبت على طبيعته البشرية التي تغريه بالتسرع في اصدار أحكامه، أو نجمت عن نزاعه وميوله الخاصة^(٣).

(١) Pearson, Grammar of Science, P.32.

(٢) حاول ليكون دراسة ظاهرة الحرارة على أساس البحث عما يسميه صورة الظاهرة، أي ماهيتها، من طريق قوائم الحضور والغياب والتدرج، ولكنه لم يصل الى نتائج علمية ذات قيمة. كما حاول أن يدرس ظواهر بيولوجية أخرى، فكان يواصل جمع النماذج والنباتات. وقد مات شهيد البحث العلمي على غمر ما من المعنى، إذ أصيب بالتهاب رئوي من جراء عروجه الى حديقة داره ليجمع بعض النباتات في مقبس سيئ وقد توفي متأثراً بذلك المرض.

(٣) دبير، المرجع المذكور، ص ٤٠-٤١.

(٣) د. توفيق الطويل، أسس الفلسفة، ص ١٣٦.

وأما للجانب الإيجابي، فهو تحديده لرسالة العلم بوصفها استبطاء القوة والقدرة، والميطرة على الطبيعة. فالمعرفة عنده قوة أو سلطة، ولا نبليخ ذلك إلا بالمنهج الاستقرائي التجريبي. فإذا كان رجال التجربة (الفعل) أشبه بالأملة التي تجمع وتستهلك ما تجمع، وكان المفكرون أشبه بالعناكب تصنع بيوتها من مانتها، فإن العلماء كالنحلة تجمع مانتها من الأزهار في الحديقة والحقل ولكنها تحليها وتهضمها بقدرة من عندها لتصبح شهدا. فلا ينبغي أن تطلب المعرفة من أجل لذة العقل أو القناعة، أو التفوق على الغير، أو للكسب، أو الشهرة أو السلطان، بل ينبغي أن تطلب من أجل اسداء النفع إلى الحياة وحسن استخدامها. فالهنف المشروع للعلم ليس شيئا آخر سوى تزويد الحياة الإنسانية بمكتشفات وقدرات جديدة. وينبغي لكل مذهب فكري أن يحكم عليه أو له بثمراته. فإذا كان مذهبا عقيما حكم عليه بأنه سخي، وبخاصة إذا كان ثمرة شوك المراء والجدل وحسكهما، بدلا من الكرم والزيتون^(١). وقد حاول بيكون، فضلا عن كتابيه الأورجانون الجديد وتقدم التعليم، أن يرسم صورة للمجتمع العلمي الذي ينشده في إطار من اليوتوبيا عنوانها "أطلانتس الجديدة"، وقد ضمنها كثيرا من تطلعات العلم وقيمه.

وقد استطاع فكر بيكون أن يؤثر في تاريخ تقدم العلم من بعده، فأُنشئت الجمعية الملكية البريطانية بوحى من مبادئه وتحقيفا لبعض آماله عام ١٦٦٢ ومن بعدها أكاديمية العلوم الفرنسية عام ١٦٦٦. وقد صرح سبرات وبويل وجلانفيل وغيرهم من العلماء أن الجمعية الملكية لم تكن أكثر من تحقيق عملي "لدارسليمان" الذي تحدث عنها بيكون في "أطلانتس الجديدة"^(٢).

ويبدو تأثر أهداف الجمعية ببيكون في ميثاقها الذي كتبه كرمستوفر رن Wren بما يتضمنه من "تشجيع لتقدم الفلسفة الطبيعية التجريبية، وخاصة فروعها التي تنشط للتجارة بما توجده من اختراعات تزيد في ربح رعايانا وراحتهم وتحسن

(١) ديور، المرجع للذكر، ص ٣٩-٤٤.

(٢) Morton, Language of Men, P.20.

صحتهم، ويتم ذلك على أكمل وجه بتأليف جماعة من العلماء المهرة القادرين على جعل هذه المعرفة الجديدة همهم الأول وشاغلمهم وموضع دراستهم، ويكونون جمعية نظامية لهذا الهدف" (١).

كذلك أثر بيكون فى خلق الرغبة فى عمل الموسوعات العلمية، وخاصة الموسوعة الفرنسية التى حررها ديدرو Diderot الذى تحدث صراحة عن تأثير بيكون قائلا: "إذا كان التوفيق قد حالفنا، فإننا مدينون لبيكون الذى وضع قاموسا كليا للعلوم والفنون فى وقت لم تكن فيه الفنون والعلوم قد وجدت. فعندما وجد ذلك العبقري الفذ أن من المستحيل أن يكتب تاريخا لما كان معروفا، كتب ما كان واجبا أن يعرف" (٢).

وإذا فأت بيكون أن يكون رائد الثورة العلمية، فهو على الأقل رائد الثورة الصناعية.

خامسا: الثورة العلمية الثانية

غير أننا اليوم، ومنذ أوائل القرن العشرين نعاصر ثورة علمية ثانية. وهى وليدة أوضاع ثقافية جديدة يمر بها عالمنا اليوم. فهناك تغيرات كبرى وقعت مع بدايات هذا القرن، وأهمها نظرية الكوانتم على يد بلانك عام ١٨٩٩، التى أدت الى فهم تركيب وسلوك الذرات والجزيئات مما أدى الى وحدة كاملة بين الفيزياء والكيمياء (٣).

وكذلك اكتشاف التفتك الاشعاعى عند رذرفورد Rutherford وسودى Soddy عام ١٩٠٣، وبمدهما النظرية النسبية عند آينشتين التى تضمنت الاكتشافين

(١) Bernal, social Function of Science, P.22.

(٢) Morton, Language of Men, P.20.

(٣) Bernal, Tranformation in Science, in: The changing world, edited by Brumwell, P.17.

السابقين^(١). مثلما تضمنت جانبية نيوتن كوبرنيكس وكبلر وجاليليو من قبل. وكذلك نشأة الكيمياء الحيوية التى كشفت الأساس الكيماوى للكيانات العضوية الحية الشديدة التعقيد، وأوضحت أن ذلك الأساس أكثر أهمية ودلالة من الأشكال والحركات الأكبر والأضخم التى شغلت علماء طبيعة القرن التاسع عشر، كما كشف الأساس المادى للوراثة فى الكروموزومات وأخيرا، التقدم فى دراسة السلوك الحيوانى والانسانى الذى قضى على آخر معازل الميتافيزيقيات القديمة التى تفصل بين الجسم والعقل. هذا فضلا عن كشف منهجى آخر جاء معارضا لدراسة النسقات المنظمة، وليس الحى فقط، مما أدى الى الاقرار بأن وجود التنظيم لنما يتضمن صفات فى الكل، ولكنها ليست ظاهرة فى كل جزء منه، بحيث تبدو أحداث المصادفة فى مستوى معين، قوانين احصائية فى مستوى آخر^(٢).

وقد أبانت تلك التطورات عن عدم ملائمة التصورات العلمية التى كان العلم قد سلم بها لوقت طويل. وقوضت بذلك للدعائم العلمية الموثوق بها من قبل^(٣).

وقد كان للنظرة العلمية السائدة التى تدخل فيها تطبيقات نتائج العلم السابقة وتكنولوجياه، أثرها البالغ فى المكتشفات العلمية الجديدة. فمن جهة، قدمت التكنولوجيا أدوات وأجهزة علمية جديدة ذات إمكانيات هائلة مثل التلسكوب اللاسلكى والميكروسكوب الالكترونى مما أدى الى اتاحة الفرصة لكشف وقائع جديدة غيرت من صورة المعرفة المألوفة. ومن جهة أخرى أدت السرعة المتزايدة فى تقدم التكنولوجيا الى استخدامها فى أغراض الحرب والدمار مما أفضى الى الشعور بضعية الآمال التى علقها العلماء وسائر البشر على تطبيق العلم، فلم يسلم العلم تلقائيا الى تقدم الانسان وسعادته كما كان متوقعا عند رجال العلم فى الأجيال السابقة، عندما كان العلم يقوم على مبدأ الحتمية الصارمة التى كانت تتطوى أيضا

(١) James Jeans, Physics and Philosophy, PP.126-7.

(٢) Bernal, op. cit., P.18.

(٣) Hull, History and Philosophy of Science, P.319.

على فصل الانسان المجرب عن شروط التجربة. فتضائل غرور العلماء وانزوت دعاواهم عن القدرة على كشف الحقيقة والموضوعية المستقلة التى تتصاع لمناهجهم ومقاييسهم، وأصبحت الملاحظة العلمية نصيبا مشتركا بين الملاحظ وموضوع ملاحظته، على نحو ما يكشف عنه مبدأ "الثلاثين" عند هايزنبرج، وفكرة "الاطرار المرجعى" عند آينشتين فى قياس الزمان. ولم يعد البحث العلمى يجرى وفق مخططات العلماء أنفسهم هادئا متأنيا، بل لا حقته مطالب الدولة والمجتمع، والحاح الانتاج الاقتصادى والجهد الحربى. فهنا تضخم الباعث العلمى على حساب الباعث العقلى^(١). ونشأت مفارقة حادة ما تزال تواجه الناس اليوم وهى أنهم أصبحوا قادرين على تغيير العالم بسرعة تفوق فهمهم لما يفعلون.

ولم يكن من المتيسر أن تبرز تلك التغيرات النظرية العلمية فى الماضى لأن سببها المباشر هو سرعة الايقاع فى التقدم العلمى فى الفترة الأخيرة وتلاحق الكشوف. ويعزى ذلك الى مكانة العلم من المجتمع الانسانى الراهن. فلم يعد العلم نشاطا منزويا تمارسه فئة قليلة من البشر، بل أصبح مؤسسة اجتماعية متعددة الفروع تخدم مصالح الدولة والأفراد بصورة مباشرة. فقد أصبح العلم جزءا متكاملا من أجهزة الانتاج فى الصناعة والزراعة، وشئون الحكم والإدارة. كما أصبحت مناهجه وأفكاره هى الصورة السائدة للفكر والعمل فى زماننا^(٢). وكاد العلم يصبح صناعة رئيسية ثقيلة فى مجتمعات عصرنا. ومضى اتصل العلم بالصناعة، فله لا بد متاثر بالاتجاهات والمصالح السليسية والاقتصادية. وإذا كان العلم قد قضى على المسافات بين البشر بحيث استطاعوا أن يتبادلوا التلثر والتلثر، فإن هذا التقارب نفسه قد أدى اما الى احكام الصلة بين البشر، واما الى حملهم على مواجهة

Ibid., P.324 (١)

Bernal, op.cit.,P.16(٢)

بعضاً، فأصبح خطر الحرب محققاً فوق الرؤوس، وخاصة بعد انقسام العالم الى معسكرات متعادية.

فأصبح العلم اذن سلاحاً تحت امرة مطالب الدولة تتفق عليه في سعة، فارضة عليه ايجاد حلول لمشكلاتها في الانتاج والحرب. وراحت الدول تفرخ علماتها في معاهدها ومعاملها. كما أطلق العلم طاقات هائلة استخدمت في أهداف لم يكن ينشدها العلماء، فأصبح عليهم ترويضها.

وهكذا أدت التكنولوجيا القائمة على نتائج علمية سابقة الى كشف علمية جديدة. كما كشفت عن مشكلات علمية ألحت على العلم في حلها دون امهال. فأفضى ذلك الى كشف وقائع جديدة مازالت تتراكم حتى بلغت النقطة الحرجة التي ضاق بها وعاء النظرة القديمة، فبدأت تنهار تحت معاول تلك الكشف، وتبدت الحاجة الى مناهج أخرى يمكن أن تستوعب تلك النظرة الجديدة. فهذا هو ما حدث في الثورة العلمية الجديدة.

وتدخلت في هذه الثورة نتائج فروع العلم المختلفة، وأسلمت نتائج الواحد منها الى الآخر، مثلما حدث في النظرية للنزعة التي بدأت عند دولتون في علم الكيمياء ثم مالبت أن تلتقيها الفيزياء لتبعث في تركيب الذرة، كما قامت الميكانيكا والرياضيات بدوريهما في صوغ تلك النتائج، فالتقربت فروع العلم حتى كادت تذوب في وحدة تشملها جميعاً. ومن ثم أصبحت وحدة العلم هي المثل الأعلى الايجابي للروح العلمية للمعاصرة. ولا ريب أن مثل هذه التغيرات العميقة في المفاهيم التي يبني عليها التفكير العلمي تقتضي امتحاناً جديداً للمثل الأعلى الذي يوجه الروح العلمية لتلك الثورة، وتوكيداً جديداً " لقيم" الفكر النظري والتجريبي.

الفصل الرابع

المنهج العلمى

• الوظائف المنهجية.

• مصادر المنهج.

• الأبنية المنهجية.

• أدوات المنهج.

• الرياضيات لغة المنهج العلمى.

تمهيد

ليس المنهج العلمى مجموعة محددة من الخطوات التى نلتزم ترتبها معينا ليس لها أن تتجاوز أو تحلها، وكأنه طائفة من الصفات المجربة الناجحة. وليس هو مجرد منهج استقرائى أو استنباطى كالأذى ألفنا نرديده لذى يكون وجون ستوارت ميل، أو ديكارت بحيث أوشكنا على تصور لآتحة أو قائمة بالتعليمات والارشادات لا ينبغي الانحراف عن تطبيقها. فكل تلك التصورات انما تنتمى الى مراحل معينة من تطور العلم. وما دام العلم يتطور فلا بد أن منهجه أيضا يتطور. فهو مركب مؤلف مما نسميه بالاستقراء والاستنباط، وهو لا يقتصر على الاكتشاف فحسب بل يفضى الى الابداع أيضا.

ويتميز العلم بمنهجه عن سائر صور الفاعلية الانسانية، فهو يتضمن مبادئ ومسلمات، ويعالج الوقائع، ويقيم الفروض التى تربط بين الوقائع بواسطة مفهومات خاصة، لينتهى من ذلك، اذا ما تحققت الفروض، الى صوغ القوانين والنظريات. وهو فى كل ذلك يصطنع الملاحظة والتجربة أداة له، متخذا من الرياضيات لغة لنتائجه، كلما كان تكميم ظواهره المدروسة ممكنا.

وسنبدأ بعرض وظائف المنهج وهى الوصف والتفسير والتنبؤ والتحكم، ثم نقف عند مسلماته التى يضمها قبل الشروع فى البحث، ثم نتحدث عن أبنيتها الأساسية وهى الوقائع والمفاهيم والفروض والقوانين والنظريات. وبعدها ندرس أدوات وتقنياته التى أبرزها الملاحظة والتجربة. ونعقب بالحديث عن الرياضيات بوصفها لغة لنتائج العلم.

الوظائف المنهجية

الوصف - التفسير - التنبؤ - التحكم

تفاوت فلاسفة العلم، من محترفي الفلسفة أو المشتغلين بالعلم، في تقديرهم للأهمية النسبية لكل من هذه الوظائف، وقد يختلفون في الاقتصار على واحدة منها دون الأخرى، أما بمعنى أن وظيفة بعينها هي التي يشغل بها العلم، أو بمعنى أن تلك الوظيفة تتضمن منطقاً وإجرائاً سائر الوظائف.

الوصف : Description

يتفق الوضعيون بكل طوائفهم للتقليدية والحديثة على أن الوصف هو مهمة المنهج العلمي الجوهرية.

فماخ Mach يعتقد أن وظيفة العلم هي "الوصف الاقتصادي للوقائع التجريبية"^(١). وهو يرى أن المعرفة العلمية ليست سوى أبسط ما يمكن من وصف للعلاقات بين "العناصر" بأقل جهد عقلي ممكن، أي على أساس مبدأ "الاقتصاد في التفكير" Law of Parsimony المعتمد على فكرة "تصل أو كام" المشهور. ويقصد ماخ بالعناصر معطيات الحواس^(٢).

أما "بيرسون" فيقول إن كل من يصنف الوقائع، وينظر في علاقاتها المتبادلة، ويصف سياقاتها. إنما هو رجل علم يطبق المنهج العلمي. ووظيفة العلم إذن هي تصنيف الوقائع، والتعرف على سياقاتها ودلالاتها النسبية^(٣).

(١) Qutedin, "Feigl, Philosophy of Science", in Philosophy, edited by (١) Schlatter, P.476.

(٢) جيرالد هولتون، "ماخ وأينشتاين والبحث عن الحقيقة" ترجمة زهير الكرمي، عالم الفكر، المجلد الثاني العدد الثاني سبتمبر، ١٩٧١ ص ٤٧١.

(٣) K, Pearson, Gramear of S cience, PP.6-12 .

ويعد ماخ ويبرسون، وهما عالمان كبيران، من الرواد الملهمين لكل اتجاهات الوضعية المحدثّة وخاصة الوضعية المنطقية، ولهذا نجد قليلاً أحد أعلامها المعاصرين يحصر منهج العلم في الوصف بحيث يرد التنبؤ مثلاً إليه قائلاً بأن التنبؤات من الوجهة المنطقية هي عبارات تتحدث عن حالات مستقبلية، ومن هنا فهي أوصاف مستنتجة، بحسب قواعد محددة، من أوصاف أخرى^(١).

وليس في وسعنا أن نقلل من أهمية الوصف، ولكن ذلك لا يدعونا إلى جعله الوظيفة الوحيدة للمنهج العلمي، فهو نهاية الأمر عملية عقلية بسيطة لا بد أن تدفع إلى عمليات أشد تعقيداً منها. وهو ينطوي على عدة عمليات منها التصنيف Classification والتسلسل Seriation والارتباط Correlation.

فأما التصنيف فيتعلق باكتشاف روابط ثابتة نسبياً بين الصفات والخصائص، كما يتعلق بتمييز هذه الروابط عن طريق صوغ المفاهيم. أما الفئات التي تعلق درجة في التجريد والاستبطان وتميل إلى تجاوز الوقائع (أو المعطيات) التجربة فلا تعد وصفاً.

والمستوى الثاني من الوصف هو التسلسل أو الترتيب البسيط، ويتطلب مزيداً من المعرفة، لأنه لا يتوجه إلى السمات والخصائص المشتركة، بل يستلزم أن تكون هذه الخصائص والسمات موجودة في درجات ومقادير يمكن ترتيبها على طول متصل Continuum معين وبطريقة ثابتة.

والمستوى الثالث للوصف هو الارتباط الذي ينتج عن اكتشاف تعلق مسمتين أو خصيصتين أو أكثر الواحدة بالآخرات وجوداً وعدماً، زيادة أو نقصاناً، وهو ما ألفنا تسميته باصطلاح "ميل" التغير النسبي أو التلازم في التغير^(٢).

(١) Feigl, op.cit., PP.475-6.

(٢) CF.Brown and Ghiselli, Scienafic Method in Psychology, PP.36-8.

ومهما يكن من أمر أهمية الوصف فهو يؤدي دورا أوليا ينبغي أن يسلم الى أدوار أخرى تقوم بها وظائف منهجية تالية بحيث تؤدي الى التعميم العلمى الذى يمكن أن نعهده هدف التصويب الذى يتوجه اليه العلماء كفاية أو نهاية لمشروعهم العلمى. والتعميم العلمى اكتشاف وإبتكار معا على نحو ما سنوضح عند حديثنا عن القوانين والنظريات.

فالوقوف عند الوصف يشبه أن يكون نوعا من الجرد، أو مسك الدفاتر، أو نوعا من الأنشطة التى تتولاها المعالج والفهارس. على حين أن الوصف، كوظيفة من وظائف المنهج بالمعنى الذى فصلناه، لا يكفى فى بناء العلم لأن أهمية المنهج العلمى لا تعتمد على وصف شرائح أو عينات من الواقع فى اللحظة الراهنة والمكان المائل، بل تعتمد على وصف ملاحظات لم تقع بعد. وذلك لأن العلم لا يقتنع بالتسجيل والرصد لما هو موجود الآن وفى هذه البقعة، بل يعنيه قابلية تعميماته للانطباق على ما يتجاوز عمله الراهن سواء فى الماضى أو المستقبل أو فى أى مكان آخر من العالم. ولو قنع العالم بمهمة التسجيل والرصد، أى الوصف، لما اختلف عمله عن المؤرخ، أو الفنان.

فالمؤرخ يسجل ما يحدث الآن ويربطه بما سبقه من أحداث، والفنان يصف خبرة معينة ولا يطلب أن تمسح على غيرها هنا أو هناك، فى الماضى أو المستقبل.

أما العالم، فرغم هدوئه ورصانته، إلا أنه يمارس، دون وعى أحيانا، مغامرة فكرية تتضمن قفزة هائلة فى الاستنتاج تتعدى ما يصفه اليوم الى ما يتوقعه فى المستقبل دون أن يشاهد المستقبل أو يعاصر للماضى، أويحيا فى أمكنة مختلفة دون أن يغادر معمله. وهو لا يبلغ القدرة على التنبؤ الا عبر تفسيره لموضوعات وصفه.

التفسير Interpretation or Explanation :

ويكاد يجمع معظم فلاسفة العلم على أن التفسير هو أكثر وظائف المنهج العلمي أهمية. وإذا كان الوصف يجيب على السؤال "ماذا" هناك؟ فإن التفسير يجيب على السؤال "كيف" يحدث، أو "لماذا" يحدث على هذا النحو، ما يوجد هناك. ولا موجب لاثارة نزاع بين نظري حول "كيف" و"لماذا" طالما كنا لا نعنى "بماذا" الدلالة الميتافيزيقية للقديمة لمعنى العلية الباطنة فى طبيعة الأشياء ونظام الكون، وكان هناك علية غائية تحكم كائنات الطبيعة. فالواقع أن السؤال: لماذا تحدث الأمور على هذا النحو أو ذلك، إنما يدفع العالم الى الاجابة عن سؤال: كيف تكون العلاقة بين الحوادث. "فلماذا" هنا هى الحافز الأسمى لاثارة المشكلة العلمية.

ويقول ماكس بلانك فى هذا الصدد إن سؤال "لماذا" الذى يلح على الطفل دائما سيظل رفيق الحياة للعالم، واضعا لياه فى مواجهة مشكلات جديدة، لأن العلم ليس وقفة استجمام تأملى وسط شعاب معرفة قد اكتسبت من قبل، بل هو جهد لا يصيبه الكلال، وعمل لا يخلد الى الراحة، وتطور متقدم على الدوام^(١).

فإذا كان هدف العلم بلوغ التعميمات فلكى تكون الطبيعة مفهومة ومعقولة، ولابد، من ثم، من اثارة السؤال "لماذا". وانكار أهمية ذلك السؤال إنما ينتسب الى مرحلة المراقبة فى فلسفة العلم التى كانت تشتعل حماسا لانتزاع استقلال العلم ورفع الوصاية اللاهوتية والميتافيزيقية عنه.

فالتفسير، بعبارة فظة، هو العثور على الاسباب التى من أجلها تقع الحوادث. أو هو البحث عن الشروط أو الظروف المحددة التى تعين وقوع الحوادث^(٢) كما يقول "نجل".

(١) M. Planck, "The Concept of Causality in Physics". in Readings in Philosophy of Science, edited by Wiener, P. 87.

(٢) E. Nagel, The Structure of Science, P. 4.

ويعطى التفسير الوصف لأنه يعتمد على مزيد من التجريد، وعلى ادخال مفترضات Construts عقلية لا تخضع للملاحظة والتجريب المباشر أو الدلالات الواقعية التى تخضع للوصف، ولكنها ضرورية لفهم العلاقة بين الوقائع والمعطيات المتعددة من جهة، والظاهرة المدروسة من جهة أخرى.

فإذا كان الوصف هو كشف الدلالات الملاحظة فى المعطيات الحسية، فإن التفسير هو كشف الدلالات الأعمق خلال المعالجة العقلية لتلك المعطيات. وتختلف دلالات الوصف عن دلالات التفسير فى أن الأخيرة لا تقبل الا على أنها حقيقة ممكنة (Possible)، فإذا كان ما تحققت بالمنطق (أى الاستدلال) والتجربة معا فإنها تغزو حقيقة محتملة Probable^(١).

ويشير "رايشنباخ" الى معنى قريب من هذا عندما يفرق بين "العينية" concreta التى تؤلف عالم الأشياء الملاحظة، و"المجردات" abstracta التى هى تجمعات للعينية ولا يمكن ملاحظتها مباشرة لأنها كليات شاملة، والمستدللات أو المستنبطات illata وهى التى نستدل عليها ولا نلاحظها أو نجردها مثلما نفترض وجود كيانات فيزيائية كالكهرباء لكى نفسر ظواهر معينة ملموسة^(٢).

وأعتقد أن ما يقصده رايشنباخ "بالمستدللات" هو بعينه ما ذكرناه من قبل عن "المفترضات" وهى التى نترجم الى أبنية فرضية فى معظم المؤلفات العربية.

وعلى أية حال، فإن التفسير يفيدنا فى الاتساق بالمعرفة الى الأمام وهو يكشف الثغرات القائمة فى فهمنا، ويحاول تدبير الظروف التى تشيد فيها الجسور التى تصل بين تلك الثغرات.

ويقول براون وجيزيلى إن التفسير يبناؤه على خبرات الماضى ييسر لنا فهم خبرات الحاضر والمستقبل. والمعرفة المستمدة من الماضى ينبغى أن تخضع

(١) Browon and Gheselli, op. cit, PP. 49-50.

(٢) هـ . رايشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكريا، ص ٢٣٠-٢٣١.

للمحاكمة والتجربة ومن ثم يمكن تعديلها وتحويرها على هيئة تفسير يخضع بدوره للاختبار التجريبي، ومن هنا تتقدم المعرفة العلمية، وتكسب أرضاً جديدة^(١).

أما "جون كيميني" Kemeny ، فيحتل التفسير مكان الصدارة لديه على أساس أنه الوظيفة الرئيسية والوحيدة للعلم، بحيث يكون التنبؤ أحد صور التفسير. وفيه تثبت أن الحادث الجديد متفق مع نموذج المعرفة العام المتوفر لدينا. والفرق بين التفسير والتنبؤ عنده لا يتجلى إلا إذا نظرنا إلى الأمور من خارجها. ولكننا لونظرنا إلى الوسائل الداخلية للتفسيرات والتنبؤات، فلن نجد فرقاً.

ففي الحالين، أي التفسير والتنبؤ، لا بد أن يتاح لنا نظرية عامة مثبتة، كما يتجمع عدد من الوقائع التي يمكن أن نبدأ بها، فنستنتج من النظريات والوقائع الجديدة حقيقة جديدة "بالنسبة لنا" أو هي "حدث لم يقع بعد". هذا بالنسبة لنا، أما بالنسبة لمنطق الاستدلال فليس هناك فرق على الإطلاق.

ويعتمد الفرق على المصادفة فيما إذا جرى الاستنتاج المنطقي لحقيقة جديدة "قبل" الحادث، وذلك في حالة التنبؤ، أو "بعد" وقوعه، وذلك في حالة التفسير^(٢)، ولكنهما في الحالين تفسير. أي يمكن القول بأن التنبؤ، على هذا النحو، هو تفسير مسقط على المستقبل.

التنبؤ Prediction :

لا يقف فلاسفة العلم كثيراً عند التنبؤ، ليس لضآلة أهميته، بل لانه الوظيفة، أو المهمة، أو الهدف الذي لا بد أن يتحقق إذا ما كان المشروع العلمي ناجحاً. فليس له أوصاف أو شروط محددة عن وظائف العلم الأخرى بخلاف الشروط التي ينبغي توافرها في الوصف والتفسير. فالتنبؤ أو امكان التنبؤ predictability هو الحصاد الأخير للوصف والتفسير.

(١) Brown and Ghiselli, op. cit., P.50.

(٢) جون كيميني، الفيلسوف والعلم، ص ص ٢٣٢-٢٤٦.

فهذا "ماكس بلانك" العالم العظيم وصاحب نظرية الكوانتم يقول، في معرض حديثه عن العلية، وهى التى تشكل قلب التفسير، أن امكان التنبؤ بالحدث فى المستقبل هو المقياس والمعيار لوجود العلة أو غيابها. والجواب عن سؤال العلية لابد أن يرتبط بالجواب عن السؤال عن التنبؤ^(١).

أما مارشال ووكر فيصرح بأن العلم يتعلق أساسا بالتنبؤ بالحوادث فى الكون.

والهدف المباشر للتفكير العلمى هو إقامة تنبؤات صحيحة لحوادث الطبيعة، والمحك الوحيد لصحة النماذج العلمية التى يقدمها تاريخ العلم أو مجالته هو التنبؤ الناضج^(٢).

ويقول رايشنباخ إن المعرفة العلمية هى أداة التنبؤ، أى ان وظيفة العلم هى التنبؤ^(٣) ويسمى فلسفته للعلم باسم "الفهم الوظيفى للمعرفة" بحيث لاتشير المعرفة الى عالم آخر، وانما تقدم عرضا للأشياء فى هذا العالم، بغية أداء وظيفة تخدم غرضا، وهو التنبؤ بالمستقبل. وهو بذلك يضع المبدأ الوضعى وهو "القابلية للتحقق" فى صيغة جديدة قائلا:

إذا استخدمت معان لا يمكن تحقيقها، فان كلماتك لن تستطيع أن تقدم وصفا لأفعالك، وذلك لأن ماتقله موجه دائما الى المستقبل، ولايمكن ترجمة الأحكام المتعلقة بالمستقبل الى تجارب ممكنة الا بقدر ما يكون من الممكن تحقيقها^(٤). وهكذا يضم الوصف والتفسير وكافة وظائف المعرفة إلى التنبؤ وحده. لأن المعرفة التى تجدر باسمها لا تكون كذلك الا اذا كانت وظيفتها التنبؤ^(٥).

(١) M.Planck, op. cit., P.77.

(٢) M.Walker, The Nature of Scientific Thought, preface

(٣) ه. رايشنباخ، المرجع المذكور، ص ٢٢٢.

(٤) المرجع السابق، ص ٢٢٤.

(٥) المرجع السابق ص ٢٢٦.

التحكم Control :

يعد البعض التحكم الوظيفة الرئيسية للمنهج العلمى. فما يميز رجل العلم عن غيره في نظر هوارد بيكر Becker هو اثاره للتحكم فهو المعيار الاصيل للعلم. والتحكم والتنبؤ لديه يستخدمان بمعنى واحد. لأن التنبؤ بتكرار وقوع ظواهر معينة انما هو التحكم في ذلك التكرار في الوقوع، اذا ما كان من الممكن اعادة بناء الظروف التي وقعت في نطاقها تلك التكرارات. ولا يلزم أن يكون التحكم فعليا في جميع الأحوال، ويكفى أن يكون تحكما فرضيا hypothetical اذا ما تعذر بناء الظاهرة بصورة عملية^(١). ويعنى التحكم بذلك معالجة الظروف المحددة للظاهرة لكي تحقق تفسيراً معيناً للتنبؤ بمسارها. أو تحقق وصفاً منضبطاً يتدخل كافة الظروف أو للشروط ليستبعد ما هو عارض، ويبقى على ما هو جوهرى ملائم لهذا الوصف.

ويؤيد هذا المعنى ما ذهب اليه هايزنبرج من أن ما نسميه بالعالم الموضوعى هو من صنع تدخلنا النشاط وطرق مشاهدتنا المتطورة، وتجاربنا ليست كما يقول هي الطبيعة نفسها، وانما هي الطبيعة بعد أن تغيرت وتبدلت باجتهدنا في سير البحث^(٢).

وعلى أية حال، فوظيفة التحكم تتعلق بقابلية معالجة موضوعات البحث التي تخضع للمنهج العلمى لاجراء المشاهدات والتجارب، وتطبيق الاستدلالات المنطقية عليها.

ويفترض هذا أن المنهج العلمى ليس أداة تسجيل أو مرآة عاكسة لموضوعات البحث، وكأنها "أشياء قائمة هناك". بل يعنى أن المنهج العلمى مركب

(١) H.Be cker, Through Values to Social Interpretation PP. 185-290.

(٢) ف . هايزنبرج، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية، ص ٧٢-٧٣.

مؤتلف من موضوعات الملاحظة، والقائم بالملاحظة أى رجل العلم معا على
السواء، وهو ما سنزيده تفصيلا ووضوحا فى الأقسام التالية من الفصل.

والذى يعيننا من كل ما تقدم، هو اتفاق فلاسفة العلم، من العلماء والفلاسفة
معا، على مجموع الوظائف التى يؤديها المنهج العلمى، رغم تفاوت نصيب كل
منها، واختلاف موقعها من مكان الصدارة. كما يهمنى بالقدر نفسه نزاعهم حول ما
يولونه من أهمية وتقدير لوظيفة دون أخرى، فقلعه يفيدنا فى فهم اختلاف النظرة
الى الفاعلية العلمية فى مزاوالتها للمنهج العلمى. وهو ما يتجلى فى بيان طبيعة
الوقائع والمفهومات والقوانين والنظريات التى ترجع فى معظمها الى اختلاف
وجهات النظر الى وظائف المنهج العلمى.

مصادر المنهج

(أ) الحتمية Determinism (النظام - الاطراد أو مشكلة الاستقراء - العلية).

يسلم رجل العلم، وهو بحكم تعريفه من يستخدم المنهج العلمى، يسلم قبل المضى فى خطواته، واصطناع اجراءاته بمبدأ الحتمية. لأنه اذا ما كان عليه أن يصف مجرى الحوادث، ويفسرها، ويتنبأ بها، ويتحكم فيها، فلا بد أن يكون ثمة ضمان يكفل له الاطمئنان فى بلوغ نتائجه التى يستخلصها من مجموعة محددة من الوقائع.

فمن المستحيل أن يعرض رجل العلم لكل الوقائع، القائمة فى كل مكان وزمان، وحسبه ما يتاح له منها، أو يختاره، أو يصنعه، لكى يصل الى التعميم الذى يهيم له أداء وظائف المنهج العلمى من وصف وتفسير وتنبؤ وتحكم.

ولن يتحقق له ذلك الا اذا افترض قبل الشروع فى العمل، أن العالم من حوله خاضع لحتمية تجعل ما يصدق عليه هنا انما يصدق عليه هناك، وما يصدق الآن يصدق فى كل زمان.

يعنى هذا أن الظواهر تحدد وقوعها شروط لا تسمح باستثناء. بيد أن مبدأ الحتمية نفسه يتضمن افتراضات أخرى تسبقه، وتبرره، وتحدد محتواه.

أول هذه الافتراضات أن ثمة نظاما order فى الطبيعة، والثانى هو أن هذا النظام متكرر الوقوع فى اطراد uniformity ، والثالث هو أن هذا الاطراد محكوم بالعلاقة العلية causality بين السبب والنتيجة Cause and effect.

فأما النظام، فيستوجب انتقاء منظومة معينة من الظواهر بدلا من أخرى لأنها تزود العلم بمعنى عن الواقع الذى يحتجب من خلف المظاهر أفضل مما تزوده منظومات الظواهر الأخرى. والنظام هو الذى يمكن من ضم الوقائع التجريبية المعروفة بأفضل مما يستطيع غيره. وما هو مألوف اليوم من نتائج علمية

انما هو من نتائج العمل التجريبي الذي قام به علماء القرن التاسع عشر الذي تجمع وتوحد في نظام مختار ناجح.

فقد أظهر دولتون الأساس الفيزيائي الذري للسلوك الكيميائي للعناصر، بينما كشف همفري دافى الأساس الكهربائي أما فارادى فقد وجد الحلقة الرابطة بين الحركة الميكانيكية والتيار الكهربى وحول منتصف القرن التاسع عشر ساد الاعتقاد بتمائل صور الطاقة وتطابقها فى نهاية الأمر. كما قدم ماكسويل الصيغة الرياضية لهذا الاعتقاد. ويشبه ما قدمه ماكسويل للفيزياء ما تقدم به "نيوتن" للفلك قبل ذلك بقرنين^(١). فلما نذكر أن نيوتن قد تصور العالم وقد انتظم فى نموذج مكون من نقاط مادية تتبادل الجذب والطرود على أساس بسيط من قوانين الميكانيكا الكلاسيكية. فالعلم يبدأ إذن بالاعتقاد بأن العالم منظم مرتب، أو بالأحرى يقبل أن ينظم ويرتب وفقا لتدابير الاتساع التي يجريها.

وافترض قيام النظام عون لرجل العلم على أن يتخذ قرارا بشأن اختيار النوع الملائم من النظام الذى يجده يعمل فى سر وجلاء، وليس النظام الذى يفرض عليه أو يقطع به، بل هو النظام الذى يراه مجديا أكثر من غيره.

وقد قرن بوانكاريه بين مسلمة النظام وبين الجمال، فنظام الطبيعة ضرب من الجمال. ورجل العالم فى نظره لا يقبل على دراسة الطبيعة الا لما يستشعره من متعة فى دراستها، وهو يجد تلك المتعة لأنه يرى الطبيعة جميلة، وجمالها هو ذلك الذى يترتب على النظام المتوافق والمنسجم لأجزائها، وهو الذى فى وسع العقل أن يلتقطه. فهذا الجمال هو الذى يمنح المظاهر المتقلبة جسدا، وهيكل عظميا يجذب حواسنا. وهو جمال يكفى نفسه بنفسه، ويدعو رجل العلم الى اختيار أكثر الوقائع ملاممة فى المساهمة فى توافق العالم وانسجامه^(٢).

(١) Bronowski, The Common Sense of Science, P.58.

(٢) H. Poincaré, Science et Methode, PP. 15-16.

ولقد تحدث " أينشتين " فى مقالة عن سيرته الذاتية عام ١٩٤٩ عن تطلعه لاكتشاف الانسجام الطبيعى فى العالم. فمعرفة ذلك الانسجام تقضى الى علاقات فيزيائية ثابتة مستقلة عن الممارات التى اتبعت فى اكتساب تلك المعرفة، وعن التعبيرات التى تحدد القواعد الثابتة التى تحكم العالم^(١). ولا بد أن يتمتع المفهوم الفيزيائى " عنده بالكمال الداخلى internal perfection الذى يعنى، من بين ما يعنى، انسجام منطقى فى النظر الى العالم بوصفه " كلا متوافقا مفردا single harmonious whole^(٢) " ومن ثم فليس غريبا أن يقول أينشتين عن "ديستوفسكى" الروائى الروسى أنه " قد أجزل له العطاء بأكثر من أى مفكر آخر حتى "جاوس" نفسه^(٣) رغم أن جاوس هو العالم الرياضى العظيم. فالعالم لدى أينشتين يحكمه الانسجام أو التوافق، وهو ليس عماء chaos بل محكوما بقوانين تعمل على منوال ثابت^(٤).

أما "اطراد الطبيعة" فيعنى اتصال الحوادث واستمرارها فى الزمن، وانتظام وقوعها regularity of occurrence بحيث أن ماكان سيكون. وهذه المسلمة هى مصدر ما يسمى بمبدأ أو مشكلة الاستقراء فى المنهج العلمى، بل هو أساس الاستدلال العلمى على وجه العموم.

فالدعوى القائلة بأن المنهج التجريبي قادر على البرهنة وإثبات الارتباطات الكلية للامتغيرة، إنما هى دعوى قائمة على الاعتقاد بأن الطبيعة مطردة.

فالاستقراء عند "ميل" استدلال من عدد محدود من الأمثلة الملاحظة لظاهرة معلومة، بحيث أنها تحدث فى "كل" أمثلة الفئة المعينة التى تشبه الأمثلة الملاحظة.

Boris Kuznetsov, "Einstein and Dostyovski", Diogenes, (١)

Loc. Cit, (٢)

Ibid., 1. (٣)

Ibid., P.15.(٤)

ويفترض ذلك الزعم أن هناك من الأشياء فى الطبيعة ما بعد حالات متطابقة متماثلة identical ، ما يحدث منها مرة موف يحدث كل مرة، تحت درجة كافية من تماثل الظروف^(١).

ويتنازع العلماء وفلاسفة العلم حول تبرير تلك المسلمة. فمنهم من يرده الى التجربة، وعلى رأسهم "ميل" فالقول بأن "الطبيعة مطردة" انما هو تعميم تجريبي من رتبة عالية مستنتج من ملاحظة الاطرادات الجزئية فى الماضى والحاضر. ويضع "ميل" الاستقراء على النحو التالى: اذا كان جون وبيتر ... الخ فانيين، اذن فان البشر فانون. ويصلح هذا أن يكون قياسا اذا صدر بمقدمة كبرى (وهى بطبيعة الحال الشرط الضرورى لصحة الدليل)، وهذه المقدمة الكبرى هى "أن ما يصدق على جون وبيتر ... الخ يصدق على كل البشر"^(٢).

غير أن الفريق المعارض لهذا الرأى يسأل: ولكن كيف وصلنا الى هذه المقدمة الكبرى وكيف أثبتناها؟

فما لاريب فيه أننا لم نصل اليها عن طريق الاستقراء، والا لماكان فى نتائجها ثمة جديد، فضلا عن استحالة استيعاب التجربة لكل أفراد البشر.

بل يمكن القول بأن فى القياس الذى يستخدمه الاستقراء العلمى مغالطة منطقية مشهورة هى "مغالطة الحد الرابع"، ويمكن القول: الحد الرابع والخامس والسادس وهكذا، لأن كل حالة جديدة ليست هى نفسها فى المرات السابقة التى تشير اليها المقدمات.

Cohen and Nagel, An Introduction to Logic and Scientific^(١)
Method, P.267.

Loc. Cit. (٢)

وما دام صدق كل استقراء فردى يفترض صدق المبدأ، فإن المبدأ نفسه لا يمكن أن يقوم بوصفه نتيجة استقرائية نهائية مستخلصة من تلك الاستقرارات الجزئية، فهو استنتاج من شأنه أن يقع فى دور منطقى لا يخرج منه.

ومن ثم يرى " رافيسون وكلودبرنار وغيرهما من العقلانيين أن مبدأ الاستقراء لابد أن يكون مبدأ قبليا لا تزودنا به التجربة. فالاستقراء عند "رافيسون" قياس نسبى مؤقت^(١) ويرده "برنار" الى ضرب من العلاقة الرياضية المطلقة. فالمبدأ الخاص بمحك العلوم التجريبية - أى مبدأ الاستقراء - يتطابق فى صميمه مع مبدأ العلوم الرياضية، طالما تبدى هذا المبدأ فى صورة علاقة ضرورية ومطلقة بين الأشياء^(٢) والمجرب فى كل هذا انما يعير الطبيعة أفكاره، والتجربة لا تعدو أن تكون، كما قال جوته Goete "الوسيط الوحيد بين الموضوعى والذاتى"، أى بين رجل العلم وبين الظواهر التى تحيط به فى نظر "برنار"^(٣). وعلى الاستقراء أن يحول ما هو قبلى الى ما هو بعدى.

ويتوسط "بوانكاريه" الفريقين السابقين، التجريبيين والعقلانيين، فى قوله بأن الافتراضات والمعاملات السابقة لون من "المواضعات" Conventions تفيد فى وضع الفروض التى تؤدى الى التعميم لكى نصل الى التنبؤ السليم. وعلى هذا فرجل العلم لا يقتنع بالتجارب المحضة التى تتراكم بالكمات والآلاف دون طائل، بل عليه أن يدخل عليها تنظيمًا يهيئ لها الاطراد. فالتجربة لا تمدنا بغير نقاط منعزلة، وعلينا أن نوحدها بينها بخط متصل وهذه هى وظيفة التعميم الحقيقية. والباحث لا يحصر نفسه فى تعميم التجارب، بل هو يصححها أيضا Corrige، والذى يحجم عن القيام

(١) د. محمود قاسم، المنطق الحديث ومناهج البحث ، ص ٣٦

C.Bernard, Introduction A l'etude de la Medicine Experimentale, (٢)
PP. 96-7.

Ibid., P.54, (٣)

بمهمة التصحيح ويقع بالتجارب المحصنة، أى التى لا توحى بانتظام أو اطراد،
سيجد نفسه ملزما بتقرير قوانين شديدة الغرابة^(١).

وموجز القول عنده، إن الاعتقاد باطراد الطبيعة الذى يقوم
استقراء التعميمات وتصحيح التجارب على أساسه، إنما يتضمن الاعتقاد بوحدة
الطبيعة وبساطتها.

ونحن لانسأل عما إذا كانت الطبيعة واحدة une، ولكننا نسأل "كيف"
هى كذلك.

ورغم أن وحدة الطبيعة ليست أمراً يقينياً، فليس لنا إلا أن نسأل أنفسنا: هل
فى وسعنا، دون أن يحدق بنا الخطر، أن نعمل كما لو كانت كذلك؟

ولا بد أن يكون الجواب بالاثبات، لأن الذين لا يعتقدون أن قوانين الطبيعة
ينبغى أن تكون كذلك، مرغمون أيضاً على العمل كما لو كانوا يعتقدون أن الأمر
على هذا النحو^(٢).

وإذا كان مبدأ الاستقراء، أو مسلمة الاطراد لا يمكن أن تكون قضية أولية
بينة بذاتها، كما لا يمكن أن تكون موضع تجريب مباشر، فإن بعض المفكرين مثل
"رسل" قد ذهب إلى أنها مشكلة منطقية يكتنفها الشك بغير حل أو يقين^(٣).

ولكن ما دام هذا الشك لا يؤثر فى معارفنا، فلنتخطاه إذن ولنعرف على
الأساس البراجماتى بأن الاستقراء القائم على التسليم باطراد الطبيعة منهج
مقبول^(٤). فالنظام والوحدة والاستمرار لدى "رسل" نوع من المبتكرات الانسانية
مثل الفهارس والموسوعات. وفى مقدور تلك المبتكرات أن تكون لها قيمتها فى

Poincaré, LaScience et L'hypothese, PP.134-5 (١)

Ibid., P.137 (٢)

B.Russell, Scientific Outlook, P.83. (٣)

Idid., P.79.. (٤)

عالمنا الاتصالي. ومن الأجدى لنا في حياتنا اليومية أن ننسى عالم الفوضى والعماء الذى قد يكون محيطاً بنا^(١).

أما مسلمة العلية، فهي الصورة للمعلنة التى يتخذها مبدأ الحتمية فى معظم الأحيان، وتكاد تكون مرادفاً لها وعنواناً بديلاً عند أكثر الباحثين.

وقد شاع لدى كثير من الباحثين الاعتقاد بأن العلية قد فقدت مكانتها وأهميتها فى العلم. غير أن هذا الاعتقاد ليس صحيحاً على إطلاقه، والصحيح فقط هو أن المعنى القديم للعية قد أخلى مكانه دلالة جديدة مختلفة.

ف فكرة العلية لاتعنى شيئاً واحداً، لأنها تطورت، وتحررت من التصور التقليدى الذى ما زال ساعداً فى الإدراك الشائع، وهو التصور الذى يجعلها مكافئة لفكرة الإيجاد أو الأحداث أو الخلق. ولكنها اليوم تعنى تصوراً معيناً للعلاقة بين الحوادث لاشأن له قط بالتصور للقديم.

ولعلنا نذكر موقف الغزالي من العلية عندما أنكر التلازم الضرورى بين الأسباب والمسببات. فهو يقول فى "تهافت الفلاسفة": "الاقتران بين ما يعتقد فى العادة سبباً، وما يعتقد مسبباً، ليس ضرورياً عندنا، بل كل شئتين ليس هذا ذلك ولا ذلك هذا، أن أثبات أحدهما لايتضمن على الإطلاق اثبات الآخر، ولا نفى أحدهما يتضمن على الإطلاق نفى الآخر، وليس من ضرورة وجود أحدهما وجود الآخر، ولا من ضرورة عدم أحدهما عدم الآخر"^(٢).

فالعلاقة بين العلل والمعلولات فى نظره إنما هى نوع من الاقتران بين حادثة تعقب أخرى استقرت فى الأذهان باطراد العادة فحسب.

وتحليل الغزالي للعية أو نقده لها لم يكن نقداً يتصل بنظرية العلم ومنهجه بقدر ما كان يتعلق بقضية الايمان برد كل شئ الى الله حيث ينكر قيام قانون

(١) Ibid., PP. 101-2.

(٢) الغزالي، تهافت الفلاسفة، ص ٦٠.

طبيعى ثابت يمكن أن يؤم باستقلاله عن ارادة الله. وقد عبر "لين تيمية" عن ذلك بقوله "اقتراان أحد الامرين بالآخر (تما هو) لمحض مشيئة القادر المريد من غير أن يكون أحدهما مسببا للآخر ولا مولداً له"^(١).

ونجد "هيوم" فى الفكر الحديث ينقد مبدأ العلية بردها الى التعاقب الزمانى الذى يجعلها عادة تجريبية لا أكثر ولا أقل. وهو يشبه القزالي فى بعض العبارات، ولكنهما يختلفان من حيث المنطلق والغاية. فهيوم لا ينقد العلية لحساب الايمان، بل من أجل تصور معين للمنهج العلمى.

والواقع أن ما بقى من فكرة التعاقب الزمنى عند هيوم فى المنهج العلمى الحديث، ولكن دون علاقة بمحتوى مذهبه الفلسفى، هو فكرة امكان التنبؤ Predictability بوقوع الحوادث، على أساس العلاقة الدالية Functional المتبادلة. ونفسر الدالة هنا على أساس وصف تلك العلاقات الدالية كمياً إذا ما عبر عنها كرابطة بين مقادير المتغيرات المترابطة باعطاء قيمة عددية لكل متغير فى طرفى المعادلة الدالية.

وقد حاول "ديوى" أن يزود مبدأ العلية بتبرير منطقى، ولكنه احتفظ بجوهره الأزمى. فالبحث عنده يبدأ بغاية يراد تحقيقها، ثم يمضى البحث عن الوسائل التى يمكن أن تحقق تلك الغاية. ولهذا نجد أن فكرة المعلوم "غائية" فى جوهرها، إذ إنها هى النهاية التى نصل إليها وأما الوسائل المتنوعة التى نستخدمها لذلك، فهى التى تتوافر العلة وذلك حين نختار هذه الوسائل ونعمل على أن يتفاعل بعضها مع بعض فى عملية البحث^(٢).

وعلى هذا تكون فحوى العلاقة العلية، من حيث هى علاقة وسائل بنتائج، نوعياً فى طبيعته. لكنه متى تقرر، لا يلبث أن يستخدم فى اتجاه راجع، أى من المعلوم الى العلة. وقد يكون ذلك الرجوع مصدر غلبة الاعتقاد بوجود سابق للعلة.

(١) مقتطفة من د. على سامى النشار، منابع البحث عند مفكرى الاسلام ص ٢١٧.

(٢) جون ديوى، المنطق نظرية البحث، ترجمة د. زكى نجيب محمود، ص ٧٠٥.

وفى كل البحوث التى تكون لها غاية نصب العين، أى تكون لها نتائج أو معلومات يراد تحقيقها، يكون هناك ترتيب قديم على "اختيار" عناصر دون أخرى من بين الظروف القائمة بالفعل، متخذين منها "وسائل أو علل"، كما يكون هناك، اذا ما أردنا تحقيق شروط البحث، تحديد للغاية على أساس للوسائل التى فى متناولنا.

ومعنى هذا كله أن القضايا التى نقولها عن أية خطط نريد اتباعها، وعن أية غايات نرمى الى السعى الى بلوغها، ولية نتائج نريد الوصول اليها، هى قضايا عن موضوعات ترتبط أجزاؤها بالعلاقة الصورية (المنطقية) التى تربط الوسائل بنتائجها. فهى بالمعنى السابق قضايا عليّة. وهى إذن قضايا نسترشد بها الى أى الوقائع يكون خيراً لنا أن نلاحظه، وأى المفاهيم يكون خيراً لنا أن نصوغه ونستخدمه، وهى تتخلل فى توجيهنا، كقاعدة، لأى بحث من البحوث.

فالعليّة، كما يقول ديوى، أمر عملى وغائى من أولها لآخرها، وهى وسيلة منطقية، وظيفية أو أدائية تكتسب قيمتها من حيث هى أداة أو وظيفة نستعين بها فى السير الذى يؤدى الى نتيجة هى الهدف والغاية، وليست هى بذلك أمراً قائماً فى الوجود الخارجى، وقد برزت صعاب فى الكشف العلمى الحديثة حملت البعض على الاعتقاد بأن فكرة العلية كلها لابد أن يقف بها فى البحر. ولكن هذا كان خطأ منهم. والنتيجة التى يجوز لنا أن ننزعها من تلك الكشف العلمى الجديدة هى ضرورة نبذ تفسير العلية تفسيراً يجعلها حقيقة قائمة فى الوجود الخارجى، على أن نعرف بها مبدأ يهديننا سواء للسبيل خلال البحث^(١).

ولا بد أن ديوى كان يقصد بالكشف الجديدة ما وضعه "هايزنبرج" من مبدأ اللاتيقن أو اللاتحدد indeterminacy (*) وهو الذى يؤكد استحالة تحديد أو تعيين وضع position وسرعة velocity الالكترون "هنا فى هذه البقعة" وأنه "يتحرك بهـ... السرعة المعينة". وذلك لأن بواسطة فعل للملاحظة نفسه بوضعه وسرعته، يتغير

(١) أ.ج. ناسان، ص ٧٠٦-٧٠٨.

وضع الإلكترون وتتغير سرعته، وبالعكس فكلما زادت دقة تحديد السرعة، زاد عدم تحديد وضعه^(١) .

ومعنى هذا أننا نفتقد كل وسيلة على الإطلاق لوصف حاضِر ومستقبل تلك الجسيمات الدقيقة وحركاتها، أى تعيين وضعها وسرعتها معا بصورة محددة. وبعبارة أخرى، لا يمكن وصف الطبيعة بنظام ميكانيكى جامد من العال والمعلومات بمعناها التقليدى.

وقد أدت نتائج ذلك المبدأ بالبعض من العلماء وفلاسفة العلم الى الاعتقاد بانتهيار العلوية والحتمية فى نظريهم. ورتبوا على ذلك نتائج ميتافيزيقية فى تصورهم للكون بحيث دخلت المصادفة عنصرا جوهريا فى بنائه. فيرى هوكينز أن عنصر

(١) Barnett, The Universe and Dr. Einstein, PP.36-70

(*) يرمز المصطلح الى الفرنسية indeterminisme مما يعنى اللاحمية وهى ترجمة مضللة اذا ما فهم منها انكار الحتمية لأن البدء لا يودى الى هذا للحنى.

(*) لجأ هايزنبرج لتوضيح دعواه الأساسية الى تصور تجربة خيالية يحاول فيها عالم الفيزياء ملاحظة وضع وسرعة الكون متحرك باستخدام جهاز على أقصى درجة من القوة والكفاءة، ووفقا لافتراض هايزنبرج يسلو الاكترون الفردى وليس له وضع أو سرعة محددة. فعالم الفيزياء يمكن أن يحدد سلوك الاكترون بدقة كافية اذا ما كان يتعامل مع عدد كبير منها، ولكنه متى حاول أن يحدد موقع الكون واحد فى المكان، فان غير ما يمكن أن يقوله فى هذا الصدد هو أن نقطة معينة من نشاط الحركات الموجية المعقدة لمجموعة من الاكترونات انما تمثل الوضع المحتمل " للاكترون محل الدراسة". فالالاكترون الفردى بقعة لا تنظمها حدود. وكلما قل عدد الاكترونات التى يتعامل معها عالم الفيزياء، جاءت نتائجها بعيدة عن التبع والتحدد.

ولكى يثبت هايزنبرج أن هذا "اللاتعين" ليس أحد أعراض نقص فى تفهيم العلم الانسانى، بل هو الحاسر الأقصى ultimate barrier للطبيعة، أقول لكى يثبت هذا الفرض، تخيل ميكروسكوبا تبلغ دقة تكبيره مائة بلون مرة لقطر الاكترون بحيث يكفى لجعل الاكترون فى متناول الرؤية البشرية. وحيتئذ تواجهنا صعوبة أخرى.

فالالاكترون أصغر من الموجة الضوئية. لذلك يضطر الفيزيائى الى استخدام أشعة طول موجتها أقصر من الضوء، وهى فى هذه الحالة لا بد أن تكون أشعة جاما التى ستؤثر، شأنها شأن كل أثر ضوئى كهرومى على الاكترون مما يكون له أعطر العواقب فى ملاحظته.

CF.Ibid., PP.36-70

المصادفة يدخل فى ميكانيكا الكوانتم (وهى العلم الذى صدر عنه المبدأ السابق)، كما تدخل فى الفيزياء التقليدية^(١).

كما يعتقد هولدين Haldane أن الطبيعة مزيج غريب من المصادفة والضرورة^(٢)، وهذا من شأنه فى نظره، أن يزود الانسان بالقدرة على تنظيم الطبيعة متى عرف اختلالها.

وقد نجم عن هذا الاتكار الميتافيزيقى للعلية والحتمية عن تصور هؤلاء الباحثين لمبدأ للالتعين على أنه يعبر عن لاحتمية واقعية تجرى عليها الطبيعة.

بيد أن هذا المبدأ لايقول شيئا أكثر مما هو معروف من قبل، ولكن بعبارة اصطلاحية جديدة، فهو اذن طريقة لوصف الواقع، ولذلك فهى محددة بحدود الملاحظة الانسانية، ولا تؤكد شيئا خارج حدود الملاحظة. ولعل هذا المعنى هو الذى قصده هايزنبرج فى قوله بأن المعادلات الرياضية التى يستخدمها العلم لا تصور الطبيعة، بل تصور معرفتنا بالطبيعة^(٣).

والقول بالاحتمية أو العلية انما هو قول يتعلق بالمنهج، وليس العلم فى حاجة الى حتمية أنطولوجية ميتافيزيقية يثبتها أو يحضها، وحسبه التسليم بحتمية منهجية، إن صح هذا التعبير.

وقد استطاع "ماكس بلانك" فى مقال له عن العلية فى الفيزياء" أن ينقذ ذلك التصور من الصيحات المطالبة برفض الحتمية على هذا الأساس الميتافيزيقى الذى تخيلته نتيجة منطقية تستخلص من مبدأ اللاتعين. فيفرق " بلانك" بين أمرين، الأول هو عالم الحس sense-world وللتأنى هو صورة العالم الفيزيائية world picture of

(١) Hawkins, The Language of Nature, P.177.

(٢) Haldane, Science and Everyday Life, P.73.

(٣) Heisenberg, "Fundamental Problems of Present Day Atomic Physics" in Wiener (ed.) Philosophy of Science, P.94.

Physics فالذى تعنيه الفيزياء بوقوع حادثة ليس عملية فردية فعلية للقياس، وهى عملية تتضمن دائما عناصر عارضة وغير جوهرية، ولكنها تعنى مجرد عملية نظرية يقينية. وهى بهذه الطريقة تستبدل بعالم الحس المعطى لنا مباشرة عن طريق أعضاء الحس، أو عن طريق أدوات القياس التى تخدمنا كأعضاء حس دقيقة مرهفة، تستبدل بعالم الحس هذا، عالما آخر هو صورة العالم الفيزيائية. وهى بناء نظرى مفهوى conceptual structure ، كما أنه بناء تحكمى الى درجة معينة، ومبتدع يهدف تجنب طريق اللاتعين الذى ينطوى عليه كل قياس فردى، ومن أجل امكان قيم علاقة متبادلة بين المفاهيم العلمية. ويترتب على ذلك أن يكون لكل مقدار فيزيائى مقيس، أى كل طول، وكل مسافة زمنية، وكل كتلة، وكل شحنة، أن يكون لكل ذلك معنى مزدوجا، الأول هو ما يعطيه القياس مباشرة، والثانى هو ما يكون مترجما، فى صورة العالم الفيزيائية^(١). ولا تشمل هذه الصورة المقادير التى تخضع للملاحظة فقط، بل تحوى مكونات ليس فيها سوى دلالة غير مباشرة بالنسبة لعالم الحس. وتبقى تلك الصورة دائما مجرد تصور مساعد auxiliary ، لأن ما يهم فى التحليل الأخير هو وقوع الحوادث فى عالم الحس بأقصى درجة ممكنة من التنبؤ بها. ويمكن القول بأنه بينما يكون التنبؤ بوقوع حدث فى عالم الحس مرتبطا دوما بعنصر من " اللاتعين" ، نجد أن وقوع الحوادث فى صورة العالم الفيزيائية يتبع كل منها الآخر وفقا لقوانين محددة بدقة تامة.

وقد اختلفت الصورة الفيزيائية للعالم فى الميكانيكا الكلاسيكية عنها فى ميكانيكا الكوانتم. ولكنهما لم يختلفا فى خضوع كل منهما لمبدأ العلية أو الحتمية. وقد خرج مبدأ اللاتعين من ميكانيكا الكوانتم فعده البعض ممن مازالوا يفكرون على أساس من الميكانيكا الكلاسيكية أنه خروج عن العلية والحتمية. ولكنه ليس كذلك اذا ما ودعنا فى سياق من صورة العالم الفيزيائية لميكانيكا الكوانتم الجديدة^(٢).

(١) Planck, M., " The concept of Causality in Physics", in Wiener (ed.) op. cit., PP. 79-80.

Ibid., P.81. (٢)

كما أن استخلاص النتيجة القليلة بانتهيار مبدأ الحتمية إنما هو مؤسس على خلط بين صورة العالم الفيزيائية وعالم الحس.

وقد خلطت الميكانيكا الكلاسيكية بين الأمرين، لأن العنصر الجوهري لصورة العالم الفيزيائية لديها كان هو "النقطة المادية" التي بعثت بساطتها على الوهم بانطباقها على عالم الحس أيضا. غير أن الصورة الجديدة لميكانيكا الكوانتم تقوم على "الموجات" التي تكون منها النقطة المادية بمثابة حالة خاصة من حالاتها، وتبدو كحزمة صغيرة جدا من الموجات سرعتها غير محددة مادام وضعها محددا، وفقا لمبدأ اللاثنين. وتختلف قوانين الموجات جوهريا عن قوانين النقاط المادية. ولكن الذي يعنينا هنا هي أن الدالة الموجية، أو دالة الاحتمال، محددة تماما بصورة رياضية، سواء استخدمت صيغ "شرودنجر" Schroedinger أو "هايزنبرج" و"يراك" Dirac. ويتبين من ذلك أن مبدأ الحتمية صادق، وصارم في صورة العالم الفيزيائية لميكانيكا الكوانتم، كما هو صادق في الفيزياء الكلاسيكية، ولا يكون الاختلاف إلا في الرموز المستخدمة والرياضيات المطبقة، وهذا هو ما يجعلنا ندرك أهمية صيانة مبدأ الحتمية في نطاق صورة العالم^(١)، وليس في عالم الحس.

غير أن النقطة في التنبؤ التي يقوم عليها مبدأ الحتمية إنما هي افتراض يشير إلى التوسع في الاستنتاج extrapolation ليس في الاستطاعة البرهنة عليه منطقيا، رغم أنه لا يمكن رفضه بطريقة قبلية ولذلك لا بد ألا يصدر الحكم عليه من جهة حقيقته أو صدقه، بل من جهة قيمته. "ومبدأ الحتمية أو العلية ليس صادقا أو كاذبا إذن، بل هو أقرب إلى أن يكون مبدأ موجها للكشف، ومعلم طريق يرشد رجل العلم إلى الاتجاه الذي ينبغي أن يتقدم فيه بحثه حتى يبلغ نتائج خصبة مثمرة"^(٢).

وإذا كان بلاتك قد استطاع أن ينقذ مبدأ العلية أو الحتمية من بين برائث الذين حاولوا استخدام مبدأ اللاثنين في لتكارها، إذا كان قد أنقذها على هذا النحو، فهو لم

(١) Ibid., PP.82-3.

(٢) Bronowski, The Common Sense of Science, P. 80

يبرهن على صحتها، كما يتبين من اعترافه السابق. فصورة العالم الفيزيائية لدين مثقلة بكل الافتراضات المسبقة. وهى لا تفسر أو تثبت مبدأ الحتمية بقدر ما تعيم على أساسه أبنيتها المنهجية، والمعللة فقط هى أيهما أكثر ملاءمة لا مكان للتنبؤ بغية كشف القوانين وإيجاد العلاقات بين المفاهيم، الحتمية أو اللاحتمية؟

فالعلمية أو الحتمية وما يشبهها من مبادئ، أدوات يستخدمها منهج العلم. فمنهج العلم كما يقول برونوفسكى لغة منتظمة تصف العالم بالطريقة التى بها يمكن، كلما تيسر ذلك، التنبؤ بالمسارات البديلة الممكنة alternative courses التى لا تكف عن الاختيار من بينها. ولا بد أن يكون النظام الموكل اليه وصفنا للعالم من نوع ملائم مريح. والنظام العلى هو الذى يجعل لاختيارنا سهلا ميسرا^(*).

وينبغى علينا ونحن نتحدث عن الحتمية أن نسقط من حسابنا داليتين قد ينصرف الذهن اليهما. الدلالة الاولى هى ما تتصل بفكرة الجبرية Fatalism (أو القدرية)، أو ما يمكن تسميته بالاحتمومية^(*) وهو ما يعنى أن الفعل أو الحدث ضرورى ولابد من وقوعه سواء وقعت سوابقه أو لم تقع، فهو ليس مشروطا، وذلك على النقيض من مفهوم الحتمية العلمية التى تعنى أن الفعل أو الحدث مشروط بغيره أو بسوابقه بوجه خاص.

والدلالة الثانية هى الحتمية الكلاسيكية التى لخصها عالم الفلك الفرنسى المشهور لابلاس Laplace فى قوله بأنه لو وجد عقل يفوق عقل البشر يستطيع ملاحظة وضع كل ذرة وسرعتها، وحل جميع المعادلات الرياضية، لكان المستقبل كالماضى حاضرا بالنسبة الى هذا العقل ولأمكنه أن يحدد بدقة التفاصيل الدقيقة بكل حادث، سواء يقع بعدنا أم وقع قبلنا بألاف السنين^(١). ويقول "رايشنباخ" عن هذه الحتمية إنها تجعل العالم أشبه بساعة مملوءة تمر آليا بمراحلها المختلفة^(٢).

(*) قد تقابل بالانجليزية predetermination

(١) هـ. رايشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة د. فولاد ذكريا، ص ١٠٠-١٠١

(٢) المرجع السابق، ص ١٠١.

ولقد تجاوز العلم فى تطوره كلا من الدالتين السابقتين للحمية.

ومهما يكن من أمر مسلمة الحمية وما يتصل بها من مسلمات النظام والاطراد، والعلية التى تتشابه معا، فانها لا تتعلق بحقيقة ميتافيزيقية، بل تتصل بطاقتنا الانسانية على فهم العالم، وتقدير مدى امكان التنبؤ بالمستقبل ودقته، بوسائلنا المحدودة كما يقول "جون كيميني"^(١). ولذلك يقول "فيليب فرانك" إن فهم مبادئ العلم سواء فى الفيزياء والبيولوجيا، لا يتطلب فحسب فهما للأدلة المنطقية، بل وكذلك فهما للقوانين النفسية والاجتماعية، وإن شئنا الإيجاز، نحن فى حاجة الى اكمال علم الطبيعة بعلم الانسان^(٢).

وربما جاز لنا القول بأن للمسلمات السابقة لا تعدو أن تكون افتراضا واسعا لا يبرر الا بنتائج العلم ونجاح منهجه فى بلوغها. وشأنه شأن أى افتراض، ما يزال الطريق أمامه مفتوحا للتحقق من صدقه، ولكنه لم يجد، ويبدو أنه لن يجد، اثباته النهائى لا فى العقل ولا فى التجربة، بل هو أقرب الى أن يكون قاعدة ومعيارا نعمل بمقتضاه، وعلى أساس من خبراتنا السابقة لكى يتسنى لنا مواجهة المستقبل.

فلا بد للمنهج العلمى أن يدرس ظواهر الطبيعة، وهى لا تسلم له قيادها الا اذا افترض لها سياقاً خاصاً تجرى عليه، ويمرر له كشف خباياها. وهذا الافتراض لا يعثر عليه رجل العلم جاهزاً، بل هو يسيق الى التسليم به، قبل أن يتثبت منه بالتجربة والاستدلال، ويتخذ منه معياراً للتحقق من فروضه الجزئية، فهو بذلك موضع اختيار من بين افتراضات أخرى، ومحل تفضيل عليها، حتى يوشك أن يكون قيمة فى ذاته لا تقبل النقاش، وينبغى على الباحث حينئذ، عندما يسوق وقائعه، أن يجعلها ملتزمة بهذا المبدأ أو المعيار، لكى يكون قادراً على التقدم بحل للمشكلات التى لا بد أن يتصدى لها فى المستقبل.

(١) كيميني ، المرجع المذكور، ص ٢٧٧.

(٢) F.Frank, Philosofy of Science, P.XIV.

(ب) الحقيقة Truth :

الحقيقة العلمية ليست هي الواقع reality، بل ما يقرره العلماء عن هذا الواقع. وليس ثمة حقيقة علمية نهائية، بل تواصل النظريات المتعاقبة خطواتها على طريق ذلك الطموح والتطلع الذي لا يكف لحظة عن التقدم.

وما يزال العلم حتى اليوم مجازفات ومخاطرات، وكل "حقائقه" موقوتة لا تبقى كذلك الا الى حين. فلا يملكنا الخوف اذن، كما يقول برنار، عند مشاهدتنا لفروضا العلمية وقد اخفكت عن أبصارنا، فأنها تقضى نجبتها في ساحة الشرف كما يستشهد الجندی في سبيل وطنه^(١).

ولا يبلغ العلم الحقيقة، أو بالأحرى، لا يكون على طريق الحقيقة، الا اذا استطاع أن يعزو الى الأشياء والحوادث معنى ودلالة، ولا يحكم على المعنى والدلالة أو الفكرة، بالصدق أو الكذب الا فى عملها وبلوغها مائقصه، أى الحكم عليها بلغة نتائجها التى يمكن أن تحرزها. وصدق (أى حقيقة) القضية العلمية انما هو التنبؤ بتحقق متواصل لها، ووجودها الدائم داخل طائفة المعرفة المقبولة. فلا يمكن وضع الحقيقة العلمية خارج العالم المتغير، بل تظل دائما تحت الاختبار المتواصل. وهى ليست انعكاسا للوجود أو الواقع فى مرآة للعلم، لأن العلماء لا يكونون عن تغيير الطبيعة لخدمة أهدافهم العلمية، ولا يحدث ذلك للتغيير فقط من خلال الاختراع والانتاج، بل فى مواصلة اصطناعهم للمنهج العلمى داخل المعامل نفسها. ففى تجاربهم وتعقبهم لفروضهم يعالجون جوانب الطبيعة بحيث يغيرون من وضع الأشياء وعلاقاتها، ويمزجون بعضها مكونين ارتباطات جديدة، وهكذا يبذلون قطاعا أو جانبا من البيئة عندما يعزلونه ويخضعونه لأساليب التحكم والضبط والتجريب كطريقة من طرق كشف الحقيقة^(٢) (٥). والى مثل ذلك ذهب "كليفورد"

(١) Cité dans les "Extraits" en: Bernard, op.cit., P. 109.

(٢) C. Lamont, Humanism as a Philosophy, P.268.

فى قوله" ليست الحقيقة هى التى "تأملها" دون خطأ، بل هى التى "تعمل بها دون خوف" وكذلك قوله إن الفكر العلمى مرشد للعمل^(١).

فالمنهج العلمى ليس تسجيلا محايدا للملاحظات والوقائع الغفل، بل ثمة قوانين ونظريات متعددة علينا أن نبتكرها لتفسيرها والتنبؤ بها، كما أن علينا أن نختار من بينها. "فالقانون اذا كان وصفا للملاحظات فهو يصف الملاحظات التى لم تحدث بعد، ومن هنا فان عددا لا نهائيا من القوانين يمكن أن يلائم أى عدد لا نهائى من الملاحظات، ولكى نستنتج أية ملاحظة جديدة منها علينا أن ننقئ قانونا من هذا المجموعة اللانهائية، وبدون بعض القواعد والمعايير، فليس ثمة وسيلة للقيام بمثل هذا الانتقاء، أو تفضيل تنبؤ على آخر" كما يقول "جيفريز"^(٢) وبعبارة "اينشتين" رغم أن الادراك الحسى هو وحده الذى يتيح لنا المعلومات عن العالم الخارجى أو الفيزيائى بصورة غير مباشرة، فاننا لا يمكن أن نفهم هذا العالم الا بواسطة وسائل فكرية، ويترتب على ذلك أن مفهوماتنا عن العالم الفيزيائى لا يمكن أن تكون نهائية، وعلينا أن نكون على استعداد لتغييرها لكى ننصف الوقائع المدركة بأكثر الطرق المنطقية كما لا^(٣).

والحقيقة العلمية انما تصنع شيئا فشيئا بفضل الجهود المختلفة لعدد عظيم من المخترعين كما يقول "برجمون" فى حديثه عن البراجماتية، ولو لم يكن أولئك المخترعون موجودين، ووجد غيرهم مكانهم، لكان لدينا مجموعة من الحقائق العلمية تختلف كل الاختلاف عما لدينا اليوم. ولبقى الواقع كما هو أو يكاد. ولكن كانت تختلف المسالك التى نرسمها لمصلحة سيرنا فيه. ولسنا نستطيع أن نؤلف

(١) quoted in: Bronowski, the Common Sense of Science,P.133.

(٢) سورد تفصيل ذلك فى حديثنا عن الوقائع العلمية.

(٣) Jeffrys, "Scientific Method and Philosophy", Science

quoed in : Margenau, " Einstein Conception of Reality" in Weiner (٣)

(ed.), op. cit., P. 248

جملة واحدة دون أن نتقبل الافتراضات التي أبداعها أسلافنا، ولو أثرت الإنسانية في مجرى تطورها اتخاذ افتراضات من نوع آخر، لاختلفت قواعد تفكيرنا^(١).

والحقيقة العلمية التي يطلبها المنهج العلمي ليست قابضة هناك وعلينا أن نعثر عليها، ونميط لنماها، بل هي أقرب إلى أن تكون مثالا ينشده العلماء.

فهي عند بوانكاريه "العلاقات بين الأشياء التي يشترك في ادراكها جميع الكائنات المفكرة على أن تتيح الاتساج الكلي الشامل"^(٢). وهي قيمة جمالية لا شك فيها. وكذلك عند أينشتاين هي "البساطة الجمالية التي ينشدها من يصوغ النظريات من العلماء كي يفهم ما هو واقعي"^(٣).

ولا يمكن تعريفها عند برونفسكي حتى ننقل من الواقعة إلى القانون الذي يعتمد صدقه على الاتساق والتماسك المنظم بين الأجزاء التي تتناسب وتتوافق فيما بينها، كما هو الحال في رواية رائعة، أو في تناسق الانفاظ في الشعر. فالوحدة الداخلية، والاتساق، والتماسك في العلم هو الذي يتيح له الصدق (الحقيقة)، وهو الذي يجعله أفضل نظام للتنبؤ من أية لغة لم يتح لها جمال التتصيد. والوحدة والنظام هما اللذان يبعثان حمس الجمال. فكل بحث علمي إنما ينطوي على استخلاص خيوط جوانب من العالم، وضمها معا في نسيج واحد منظم. وكل قانون علمي إنما ينسق بين طائفة متفرقة مبعثرة من الوقائع^(٤).

(د) الموضوعية :

ليس للموضوعية في العلم دلالة واحدة بل تتخذ دلالات متعددة أهمها:
الدلالة الأكسيولوجية (أي القيمة)، والدلالة السيكلوجية، والدلالة الثقافية،
والدلالة الايستمولوجية.

(١) مقبسة في : د. عثمان أمين، شيلر، ص ٤٤-٤٥.

(٢) Poincaré La valeur de la science, p.271.

(٣) Margenau, op. cit., P.256.

(٤) Bronowski; op. cit., PP.136-8.

وتبرز فى المقدمة الدلالة الأكسيولوجية الذائعة الشهرة، وهى التى تعد الموضوعية بمقتضاها مجردا ونزاهة وتجنبيا لكل حكم من أحكام القيمة ما دام رجل العلم لا يواجه الا عالما مستقلا عن آرائه ورغباته ومصالحه، وعليه أن يفصل فيه بعيدا عما تمليه عليه تحيزات الشخصية.

ولكن أليست الموضوعية، على هذا للمعنى، التزاما بالدقة فى الفحص، أو النقصى الحذر فى جمع المعطيات، والأمانة العقلية، والاستنتاج السليم، والقدرة على تخير البدائل الممكنة للتفسير، والشجاعة على متابعة الحجة الى نتائجها المنطقية، والرغبة للصاقة فى نبذ الأفكار الأكثرية فى ضوء الأدلة الجديدة، أليس كل ذلك بعض الشروط التى يتطلبها المنهج العلمى؟ أليست هى ما يمكن أن يسمى بمستويات أو مقاييس البحث standards of research ؟ أو ليست هى فى نهاية الأمر مركبا من التقويمات، لأنها هى ما يمكن ايجازه فى القول بأنها التزام بالموضوعية. وعلى هذا الوجه لا تغدو الموضوعية تحررا من القيم، بل تصبح هى نفسها اعلانا صريحا بالتزام قيم بعينها. فالدعوى بأنها تحرر من القيم، لا يحوز قبولا الا اذا أضفنا إليها أنها تحرر من القيم المرفوضة أو الباطلة. وفائدة هذا التوكيد أن يكون رجل العلم على وعى بأنه موجه بقيم سواء أراد ذلك أم لم يرد، والمسألة مجرد اختيار بين قيم وأخرى، والموضوعية هى القيمة التى ينبغى أن يؤثرها باختياره.

وهناك الدلالة السيكلوجية متى كانت الموضوعية تمحيصا لأثر العوامل النفسانية فى تشكيل المعرفة العلمية. وفى رحاب تلك الدلالة نجد الاجتهادات حول تأثير الارتباط والتداعى (عند هيوم وميل مثلا)، أو القصد (عند برناتانو). أو الميل أو الاستعداد (عند ما ينونج واهر نفلس) فضلا عن البحث فى الامزجة العقلية كما هو الحال عند وليم جيمس.

غير أن أبرز دلالات الموضوعية هى تلك الدلالة الابستمولوجية التى تعنى بالصلة بين الذات العارفة (الباحث) والموضوع. فهل ياترى ثمة عالم موضوعى مستقل عن ملاحظتنا؟ وقد ينفس بعض العلماء وفلاسفة العلم فى هذا النزاع.

ولكن الكثير قد لا يرحب به ويعدّه من أشباه المشكلات، لأنه مسألة متعلّقة باللغة التي نستخدمها أو نفضلها. فكل من المثاليين والواقعيين من العلماء عندما يتصّدون لمادّتهم العلمية إنما يعضّون في نفس الطريق، والاعتقاد بموضوعية مادة الدراسة أو انكارها لا يؤثّر قليلا أو كثيرا في العلم. كما يقول جيفريز^(١) وكلا الموقّنين كما يقول "دانتسج" Dantzig يمكن اثباته من وجهة نظر المنطق، ولما من وجهة نظر الخبرة فلا يمكن البرهنة على واحد منها. وعلى ذلك سيظل الاختيار بينهما مسألة موافقة وملاءمة^(٢).

بل إن الصلة بين الملاحظ وموضوع ملاحظته لم تعد مفهومة على أساس من التصور الساذج للموضوعية التي تفصل بينهما فصلا بينا، فهذا هو ما تعلمناه من مبدأ اللاتعيين.

وعلى هذا النحو نثبت أن الموضوعية لم تعد انعكاسا لواقعة أصلية يتطابق منها رجل العلم، بل هي شروط يلتزم بها، وأهم تلك الشروط كما يقول "بوانكاريه" أن يكون ما هو موضوعي مشتركا commun بالنسبة لأذهان كثيرة، وبالتالي يمكن نقله من واحد إلى آخر^(٣). وما يمكن أن يكون مشتركا، وقليلا للنقل ليس هو الأساسات أو الموجودات المنعزلة الواحدة عن الأخرى، بل هو ما يمكن أن يصاغ في علاقات ونظريات. وما تستطيع النظرية أن تقدمه هو صورة لم يستوف صقلها image grossiere وبالتالي فهي صورة مؤقتة وزائلة^(٤).

ومن ثم فمجال الاختيار مفتوح أمام العلماء ليستكملوا هذا الصقل وهنا تأتي الموضوعية مرتبطة ومشروطة بموقف معين، لأنه لا بد من اشتراك الذين يصطنعون المنهج العلمي في نظام واحد، على أساس من وحدة جهازهم التصوري

(١) Jeffreys, op. cit., P.61.

(٢) توباس دانتسج، المبداءة العلم، ترجمة د. أحمد أبو العباس، ص ٢٢٠.

(٣) H. Poincaré, La valeur de la science, P.262.

Ibid., P. 267. (٤)

(أو جهاز المفاهيم) ومن خلال ما توافر لهم من عالم مشترك للبحث والمنقشة بحيث يصلون إلى النتائج نفسها. ويصفون كل ما ينحرف عن إجماعهم بأنه على خطأ^(١). وهذه المشاركة ليست واقعا مفروضا بقدر ما هي مساهمة إيجابية، والالتزام صريح. وهذا هو ما يشكل محتوى الدلالة الثقافية للموضوعية التي تشير إلى الاتفاق والمواضعة على معيار وتدابير تنبع في المناخ الفكري السائد عند بحث موضوعات الدراسة، بحيث تؤسس للتعريفات وسائر الخطوات والأدوات المنهجية على طائفة من الإجراءات والمفاهيم التي تتفق المجتمع العلمي في هذا الوقت أو ذاك على الالتزام بها لكي توفى شروط التحقق والاثبات.

فالموضوعية يمكن تعريفها، على هذه الدلالة، بأنها ما يقبل عادة من المجموع، كما يقول "رمل" تجنباً للمساجلات العقيمة التي تنشأ من النظر إلى عاطفة فردية على أنها مقياس الحقيقة.

وعلى أية حال فينبغي ألا نحدد معنى الموضوعية على الوجه السلبي الذي يجعلها "غياباً" لكل عوامل التحيز، "وكف" لتأثيرها. وذلك لأن الاقتصار على التحديد السلبي للموضوعية أمر لا يدعمه المنطق. فالموضوعية العلمية موقف وحكم، بل نكل لفظة "الموضوعية" على محتواها دلالة مباشرة. فالحكم الموضوعي هو الحكم الذي يلتزم بالموضوع المحكوم عليه. وهو يعني تقريراً لمدى قرينه من أصله وملائته (أي الموضوع). ويمتد هذا التقرير على محور يجمع في علاقة وثيقة بين الباحث للصادر عنه الحكم، ومحتوى حكمه أي ما يقرره عن موضوع الدراسة.

والمعاملات العلمية جميعاً مطالب يسعى العلماء إلى تصويبها، وفرضات واسعة يهدفون إلى تحقيقها. ولكنهم يقبلونها قاصدين، لأن إظهارهم للمنهج العلمي إنما يتضمن اختياراً لمبادئ وفرضاته. وهي ليست مفروضا تخضع للتحقق التجريبي الحاسم، بقدر ما هي ضمانات وشروط تكفل انطلاق الفاعلية الانسانية العلمية إلى آفاق المستقبل الذي يزودنا المنهج العلمي بمفاتيحه.

(١) K. Mannheim, Ideology and Utopia, P.270.

الأبنية المنهجية

(أ) الوقائع. (ب) المفاهيمات (ج) الفروض.

(د) القوانين. (هـ) النظريات.

(أ) الوقائع العلمية Scientific facts :

رأينا أن الحقيقة التي تقرر شيئا عما هو واقع موضوعي ليست تسجيلا سلبيا محايدا لما يسمى بالوقائع العلمية. فهناك دائما ما يبتله رجل العلم من جهد، وما يضيفه بمقتضى ما يتيح له المنهج من اختيار، بحيث يبلغ ما يريد من اكتشاف ينطوى على ابداع أصيل. فالمنهج العلمى يمكن وصفه بأنه تنظيم للابداع العلمى لكى يجرى فى طرق معدة نحو غايات معينة.

والإبداع نسجه الخيال: ويعنى الخيال خلق صورة، ويقضى خلقها الاختيار، من بين ما لا يحصى من المعطيات والحوادث، فئة بعينها ما تلبث أن تترتب وتتظم وفقا لصورة أو مثال نجد فيه المعنى والدلالة. فالخيال هو الذى يصوغ القوالب التى يستخدمها الانسان ليفرغ فيها معطيات الواقع الغليظة وحوادثه الغفل من المغزى، ويعددها فى نماذج تحقق له أهدافه.

وللابداع الذى يغذوه الخيال جانبه السلبى وجانبه الإيجابى سواء فى العلم أو فى غيره من صنوف الإبداع.

فأما جانبه السلبى فيتجلى فى اكتشاف الوحدة فى المتنوع، والتمائل فى المختلف من ظواهر الطبيعة.

وأما جانبه الإيجابى فيعلن عن نفسه فى التأليف والمزج والصهر الذى ينفخ الحياة فى وقائع جديدة يركبها ويشكلها لكى تلاثم مطالب العلم.

بيد أن الإبداع فى العلم، رغم تحقيقه للشروط السابقة لكل ابداع، يختلف عن الإبداع فى الفن. فهو محدود الآفاق بحسب هدفه، وهو بلوغ الحقيقة، كما أنه

موصول السياق، تتلاقح خطاه من رجل علم الى الآخر، ومن نظرية الى أخرى، كما أنه لايتعمق الخبرة الذاتية للجزئية، بل يجردها ويتجاوزها الى ما تمثله من تعميمات موضوعية كلية. كما يختلف عن نظيره من الفن فى أن نتائجه تؤثر فى الناس جميعا دون أن تتطلب حساسية خلصة كالتي يتطلبها الفن.

ولننظر كيف تقوم الواقعة العلمية على ابداع حقيقى.

يقال دائما إن القوانين والنظريات لا تتعدل أو تتبدل الا باكتشاف وقائع "جديدة" لاكتلتها. ولكن لماذا يقال وقائع جديدة؟

ان ما نتيجته لنا الطبيعة ليس جديدا، ولا بد أن يكون الجديد هو اختيار الانسان بين معطيات بعينها وربطها فيما بينها كوقائع. وللفارق هنا بين المعطيات والوقائع هو الدلالة التى تحدد الاختيار. ولذلك يمكن وصف الوقائع بالجدة باعتبار جدة الاختيار. ولا يصدق هذا الوصف على المعطيات التى تزودنا بها الطبيعة فى خبرتنا دون تمييز. فتمه فارق بين المعطيات أو الوقائع الغفل، وبين الوقائع العلمية. فالأولى توجد مختلطة بغيرها، منسحقة فى خضم من التفاصيل وليس لها من دلالة خارج هذا للخضم. أما الثانية فهى ما يوليها رجل العلم اهتمامه، ويعزلها عن غيرها، ويصلها بما يختاره من سياق خلص. ويضفى عليها استقلالا وموضوعية بحيث يمكن أن يدركها معه غيره. بخلاف الأخرى التى تظل فى حال من الكيفية الذاتية بحيث تتباين من حولها صنوف الانراك والاستجابة. فمعطيات الحواس ذاتية ولذلك يحاول رجل العلم أن " ينشئ" ما يمكن أن يكون مشتركا بين الجميع لكى يكون مستقلا موضوعيا بحسب ما انتقنا عليه سلفا من شروط الموضوعية.

فهو انن يضفى عليها هذا الاستقلال وتلك الموضوعية بحسب شروط معلومة متى استطاع أن يستخلصها من الوقائع الغفل، للعارية من المعنى والأهمية. وهى بطبيعة الحال لا تعطى نفسها لرجل العلم خالصة نقية، بل عليه هو أن يجعلها كذلك بما يريد لها من دمج فى نمق مفاهيمه. فالوقائع لا تقف فى عزلة عن الاطار العام للمعرفة العلمية، بل نقس أهميتها وجدولتها بالنسبة الى ذلك الاطار.

ومعنى أهميتها هو اللون الذى تقدمه فى تأكيد فرض أو تنفيده. وهى ما يسميها "رسل" بالوقائع ذات الدلالة". وتختلف مكائنها من مرحلة الى أخرى من مراحل نمو النظرية العلمية. فدوران الأرض حول الشمس كان واقعة لها من الدلالة والأهمية أكثر مما لحركة الشمس الظاهرية حول الأرض عند "كوبرنيكس" كما أن سقوط الريشة وكتلة الرصاص الى الأرض بسرعة واحدة كان عند جاليليو واقعة لها من الدلالة أكثر ما لسقوط الريشة الى الأرض أبداً من سقوط كتلة الرصاص^(١).

فها يكون الابداع فى العلم كما يقول "كاثون"، "قلابداع لا يعنى أن حادثاً جديداً قد وقع تحت الملاحظة، بل لأن اناطة (تعلقاً) relevance جديدة قد نسبت الى الملاحظة^(٢)، بحيث شكلت واقعة علمية جديدة.

ولنفترض مع "كلرل بوبر" عالماً جالسا الى مقعده يدون كل ملاحظاته على مدى عشرين أو أربعين عاماً. ماذا يترى قد سجل فى مذكراته، هذا اذا لم يترك شيئاً دون ملاحظة: درجة الرطوبة اليومية، أسعار البورصة، نتائج السباق، مستوى الاشعاع الكونى الخ... ولنفترض أنه أودع مذكراته فى احدى الاكاديميات، هل نترجى له الشكر على حيلته التى قضاهها فى الملاحظة، كلا، بل سترفض حتى فض مذكراته، لأنها تعرف دون أن تلقى عليها نظرة، أنها تحوى فحسب خليطاً من الفقرات التى لا معنى لها. أى أنها ليست من قبيل الوقائع العلمية. على حين لو اتخذنا مثالا من "نيوتن" لوجدنا فرقاً هائلاً بينه وبين ذلك العالم المخلص للوقائع الففل. فقد رأى "نيوتن" تقالة تهوى الى الأرض، ولكن ذلك لم يكن جديداً أن تسقط التفاحة بفعل الجاذبية الى الأرض، فهذا أمر معروف منذ أرسطو لأن التفاحة لا بد أن تتجه الى مكائنها الطبيعى فى رأى أرسطو. ولكن الجديد فى ملاحظة

Russell, op. cit., PP. 58-60. (١)

W.Cannon, "The Role of Chance in Discovery", in Creativity and (٢)
The Individual, edited by Stein and Heinze, P.70.

"تيوتن" الذي جعل منها ومن غيرها واقعة علمية جديدة هو إدراك الصلة بين سقوط التفاحة وبين القوة التي تمسك القمر فى مداره حول الأرض، والأرض حول الشمس. ومن هنا تحولت المعطيات المباشرة الى واقعة علمية يمكن أن تخضع للقياس ونقضى الى مزيد من التعميم. ونتبين من الكشف السابق للنقاط الوحيدة فى المتنوع، والتماثل فى المختلف، ثم اعادة تأليفه فى صياغة رياضية جديدة. وفى ذلك يتحقق الابداع بجانبه السلبى والإيجابى كما أسلفنا.

والواقعة العلمية ليست مما تتركه الحواس بطريقة تلقائية سلبية، بل هى مركبة، بحيث لا يكون لها معنى علمى الا اذا أدخل عليها من التعديل ما يجعل لها خصائص موضوعية قابلة للقياس. وهذا التركيب أو "الإنشاء العلمى" كما يقول الدكتور زكريا ابراهيم من صنع رجل العلم. فالقضية القليلة بأن "الفوسفور" ينصهر فى درجة ٤٢ مئوية" تقوم على شروط وعناصر مفترضة سابقة. فهى نقترض تعريف الفوسفور، وتحديد درجة الانصهار، وتعين نظاما خاصا للقياس الخ..^(١)

والوقائع لا توجد فى صورة محددة أو فى حالة نقاء أو صفاء أولى بوصفها وقائع. ولا بد من توافر درجة من التجريد والعزل لبعض المعطيات من سياقها الأصلى، واعادة دمجها وربطها للمعطيات أخرى فى سياق أصلى آخر، فهذا يمكن للباحث أن يحصل على الوقائع العلمية.

وثمة مثل بسيط على الواقعة العلمية يمكن أن يقرب الى حد ما تلك الفكرة. فالماء الموجود بالفعل ليس هو الماء الذى يتحدث عنه العلم الذى يتركب من نرتى ايدروجين وذرة أو كسجين ولا يمكن الحصول عليه الا بالتقطير، وهو عملية ليست طبيعية، والماء المقطر الذى لم تذب فيه أية شوائب أخرى من غازات أو أملاح، متخذ من عينات مختلفة من مياه الانهار والبحار والآبار والأمطار مجردة من سياقها الأصلى، ثم يعاد دمجها معا بحيث يكون الماء "العلمى" الناتج هو

(١) د. زكريا ابراهيم، "المعرفة العلمية وطبيعتها"، الفكر للعصر، عدد ١٠.

بعينه الموجود فى مختلف السياقات السابقة. فإلماء الذى نشره واقعة غفل أو معطى، أما إلماء المعالج فى المعامل فهو الواقعة العلمية إلماء.

والمثل السابق لا يستوعب أو يستفد كل دلالات التركيب العلمى للواقعة، ولكنه قد يفيد فى تقريب تلك الدلالة لأذهاننا التى ألفت طرائق الإدراك للشتاع. وذلك لأن الواقعة العلمية ليست بسيطة بحيث يمكن أن تتحل إلى مجرد معطيات حسية مباشرة، بل قد تتضمن، وخاصة فى الفيزياء المتقدمة، مايسميه بالمفترضات constructs التى تتصل بما سبق أن ذكرناه عن المستدللات illata، ولا يمكن بطبيعة الحال أن تخضع للتجريب المباشر، وقد نتوصل إليها عن طريق التجارب الخيالية التى مر علينا مثل منها فى عرضنا لمبدأ اللاتعين.

والواقعة العلمية، لكل هذه الأسباب، لا تبدى نفسها بالنسبة للجميع. "فنيكو براهى، و"كبلر" الذى كان يعمل مساعدا له ككنا شاهدين لواقعة واحدة هى شروق الشمس؛ رأها "نيكو براهى" جارية فى مدار دائرى حول الأرض، بينما رأى "كبلر" الأرض تدور حول الشمس فى مدار بيضاوى.

ويفرق بولتكاريه بين الواقعة الغفل والواقعة العلمية على أساس من اللغة التى يعبر بها رجل العلم عن واقعته، وهى لغة ملائمة. يخلقها عندما يتدخل على نحو إيجابى فعال فى اختياره للوقائع التى تجدر بالملاحظة على أساس من فاعليته الحرة^(١).

ولا ريب أن تلك اللغة التى يتحدث عنها "بولتكاريه" ثمرة من ثمرات الإبداع الذى يهدف من ورائها إلى تعبير أفضل من أجل أهدافه وغاياته العلمية. وإذا كانت معرفة الوقائع العلمية تختلف عن معرفة الوقائع المباشرة الغفل لإحساساتنا، طالما أن استجاباتنا لا تتمايز بالنسبة لتلك الوقائع الأخيرة، فرد الفعل عند جلدنا مثلا، بالنسبة للحرارة أو الهواء المائل استجابة واحدة رغم أننا لايمكن أن نستنتج من

M.Cohen and E. Nagel. op. cit., P. 391^(١)

ذلك انها استجابة لشيء واحد، فإن الخبرة الحسية أو الوقائع الغفل (أو المعطيات) هي التي يمكن أن تضع "المشكلة أمام المعرفة. فهي التحدى الذى يختره رجل العلم ليتصدى له بإنشاء الوقائع العلمية التى تسير بالمشكلات فى طريق الحل. فالبحث العلمى الذى يتخذ ملامته مع الوقائع العلمية لابد أن ينشأ عن مشكلة معينة. وليس ثمة بحث على الإطلاق لايقوم دون تخير وتتخل لملامته. كما يقتضى ذلك الانتقاء لحكاما مسبقة، وافتراضات ومفاهيم سابقة ترشد البحث وتوجهه، مثلما تحدد مادة دراسته، التى هي الوقائع العلمية.

ومن العبث ومضيعة الوقت والجهد أن نجتمع "الوقائع" إن لم يكن ثمة مشكلة تفترض حلها. ولذلك فإن الوقائع هي التى يحددها البحث، وليست هي التى تكون محددة سلفا قبل البحث.

وهي بمعنى آخر الوسائل التى تتطلبها غاية البحث، وتحمل قيمتها فى قدرتها على الوفاء بذلك المطلب. فالغايات فى البحث، كما يقول "ديوى"، مهمة افتراضية موجهة، وهي التى تمكن من التمييز بين مواد الواقع، وترتيبها وفقا لها. وهنا يتجلى المعنى الصحيح للتقدير القيمى فى البحث بوجه عام. فلا بد من الاختيار من بين المعطيات المتناثرة ما يقبل أن يقع فى مجال الملاحظة والتسجيل، فنزنها ونقومها من حيث هي وقائع علمية. فهذه عملية تقويم مسافرة. وبدون "غاية" نكون لية "واقعة" عندئذ مسئولة فى قيمتها لأية واقعة أخرى. أى أنها لا تصلح لشيء قط فى توجيه البحث وفى تكوين المشكلات وحلها^(١).

والتقويم فى عملية تكوين الوقائع العلمية ليس سوى المفاضلة بين امكانيات الوقائع الغفل فى الاستجابة للهدف منها فى التعميم والتنبؤ وغيره من أهداف العلم ووظائفه، وترتيبها ترتيبا من شأنه أن يحقق بالفعل بعض تلك الامكانيات، على أساس من الاختيار بين عناصرها فى ضوء تلك الغاية.

(١) جون ديوى، المنطق، نظرية البحث، ص ص ٧٥-٧٦.

وموجز القول، أن الواقعة العلمية يمكن وصفها بأنها تركيب يدخل فيه الإبداع الإنساني القائم على الخيال. وهو تركيب يتسم بأنه "عادة بناء" بمقتضى توجيه انتقائي لمكونات الواقع المسطى الذى لا دخل للاختراع فيه. وبذلك نميز فى الواقعة العلمية طلبا مزدوجا:

فلأنها مأخوذة من الواقع الخام أو المسطيات، فهي تمثل طلبها المتفرد، المتميز، الكيفي من حيث وجودها للشخصى المباشر. ولكنها ما تلبث متى اختبرت، أن نعبّر عن "طلبها النموذجي" الذى يمثل اتجاهها أو تكرارها أو خصية هو الذى يتيح التسميم منها بحيث لا تتجاوز الواقعة العلمية تعبيرها عن نفسها فحسب، بل تتعداه إلى ما يمثلها إذا توفرت له شروط تحققها.

والواقعة العلمية تبرز الجانب النموذجي على حساب الجانب المتفرد للخاص، لأن رجل العلم إذا ما كان يبدا دائما بالجزئى والخاص فلكى يستخلص منه ما هو كلى. ولا يتم ذلك الا باعادة بناء المسطيات بحيث تكون خلقا جديدا له فريدته المباشرة المتميزة فى عين الوقت الذى يكون فيه نمودجا متكررا متصلا بغيره.

(ب) المفهومات Concepts :

ينبغي أن نميز أولا بين مجالين لاستخدام مصطلح "المفهوم"، وأيضا بين ترجمتين للفظة concept التى نستخدمها هنا بمعنى المفهوم العلمى.

فى المنطق التقليدى تكتسب لفظة "مفهوم" intension^(*) دلالة خاصة تجعلها مقابلا لمصطلح منطقي آخر هو "المصدق" extension^(**). فلما مفهوم تصور concept ما ، فيتألف من الكيفيات (أى الصفات) أو الخواص التى تشكل معا التصور. على حين يتألف ما صدق تصور ما من الأشياء التى تقع تحت

(*) يترجم أحيانا إلى connotation

(**) يترجم أحيانا إلى denotation

هذا التصور. ويعبارة أخرى، فكل تصور " تفهم منه مجموعة صفات، و'يصدق' على أفراد.

فالصفات التي تفهم من التصور تسمى المفهوم، والأفراد الذين يصدق عليهم يسمون بالمصدق. والتصور، على هذا النحو، هو اللفظ المفرد للكي الذي معناه الواحد في الذهن يصلح لاشترك كثيرين فيه.

ويمكن القول بأن التصور في المنطق والفلسفة التقليدية يعنى المدرك العلى في مقابل المدرك الحسى percept.

لما في مجال العلوم فإن التصور، وهو الذي نترجمه هنا بكلمة "المفهوم" بعد أن ننزع عنه دلالتها المنطقية القديمة، فانه يكتسب معناه خلال الممارسات العلمية التي لا تكف عن التطور والتغير بحيث تعدل معها النظرة الى طبيعة المفهوم. وكان من الممكن أن نستخدم كلمة تصور، ولكن خضبتنا من اختلاطها بالتحليل حملنا على أن نستبدل بها مصطلح المفهوم، وخاصة بعد كثرة تردده، وأفتنا به في مجال البحث العلمي.

وعلى أية حال فإن المفاهيم العلمية تختلف عن الواقع العلمية في أنها نتاج علمي يطلب فيه جانب العنصر العلى على جانب المصليات الحسية.

غير أن هذا الجانب العلى يتفاوت تدرج ظهوره في المفاهيم العلمية بتفاوت مراحل تطور العلم ومنهجه. ولهذا ليس لنا أن نطلب دائما من المفاهيم أن تتطابق مع الخبرة الحسية، وإن كان غاية ما يحول أن يدنو منه المنهج العلمي هو أفضل تعبير يمكن أن يصدق على الواقع. وصدق المفاهيم ليس هو صدق التطبيق مع الخبرة الحسية صدقا مطلقا، بل هو صدق يقبل الزيادة والنقصان، لأن التعبير عن حقيقة لا يكون بالاختيار بين طرفي الصدق أو الكذب، بل بدرجة ملائحته لتحقيق مهمته اللفظية. وعلى هذا الوجه تتطور دلالة المفاهيم العلمية في تعبيرها عن مصليات الواقع، فهي كما يقول "رايشنباخ" ذات طابع

تعريفى ينطوى لى قدر من التئصف فبتغير التعريفات تتشأ نسلقت وصفية متعددة تقدم لغات مختلفة^(١).

والمفهومات بذلك لا تعد نبذا للحقيقة، بل هى تشير فحسب الى أن الحقيقة يمكن أن تصاغ بطرق متعددة ولغات مختلفة بواسطة المفهومات بحسب الغاية التى تراد من صياغتها ووفقا للمرحلة التى تطورت اليها المعرفة العلمية.

فاذا كانت المفهومات العلمية محددة باللغة التى تصاغ بها، فهى لغة لها طرائقها الخاصة فى الاختزال، وليس لها وجود موضوعى مستقل خارج تلك الطرائق الاختزالية، كما يقول "بيرسون"^(٢).

وقد نشأ عن افتقاد هذا الفهم لطبيعة المفهومات، الفجوة المنطقية أو المنهجية التى قامت بين المفهومات وبين الخبرة. فقد كان "نيوتن" وهو أول من أبدع نسقا من الفيزياء النظرية شاملا مستوعبا وقابلا للتطبيق، كان يعتقد أن مفهومات نسقه الأساسية يمكن أن تستمد من التجربة، وعبارته المشهورة "أنا لا أصطنع الفروض".

لا يمكن تفسيرها الا على هذا المعنى. ولم يكن وقتها ثمة أشكال فى المفهومات التى استخدمها مثل الزمان والمكان، وكانت مفهوماته عن الكتلة والعجلة acceleration والقوة قد بدت وكأنها مستعارة مباشرة من التجربة^(٣). وقد حال النجاح العملى الهائل الذى أصابته نظرية "نيوتن" ومفهوماته دون "نيوتن" نفسه ودون علماء الفيزياء فى القرن الثامن عشر والتاسع عشر من الاقرار بالطابع الخيالى الموهوم لمبادئ نسقه للنظرى ومفهوماته. فقد اقتصروا، على النقيض من ذلك، بأن المفهومات الأساسية ليست، بالمعنى المنطقى والمنهجى، ابتكارات حرة للعقل الانسانى، بل هى مستمدة من الخبرة عن طريق التجريد. غير أن النظرية

Reichenbach, H., The philosophical significance of The Theory^(١) of Relativity, in: Albert Einstein, Philosopher-Scientist, P.295.

Pearson, The Grammar of Science, P.218. (٢)

Einstein, Method of Science, in:.. the Structure of Scientific^(٣) Thought, edited by Madden P.82.

النسبية العلمية وحدها، كما يقول "اينشتين" صاحبها، هي التي كشفت بطريقة مقنعة خطأ هذه الدعوى.

فقد بينت أن من الممكن لنا باستخدام مبادئ ومفاهيم أساسية شديدة التبسيط مع مبادئ نيوتن ومفهوماته، أن ننصف المدى للرحيب الذي يشمل معطيات الخبرة تصافا يفوق كل حد، إذا ما قورن بما قدمته لنا مبادئ ومفاهيم نيوتن.

ولا يعني في هذه المقارنة جدارة واستحقاق كل منها فحسب، بل وكذلك، وهو الأهم، إبراز الطابع الخيالي المصطنع، أو إن شئنا، الطابع الابتكاري للمفاهيم، طالما تبين لنا أن من الممكن عرض أسسيتين مختلفتين جوهريا تؤدي نتائج كل منهما إلى اتفاق كبير مع التجربة. وهذا من شأنه أن يدل في نظر "اينشتين" على أن أية محاولة - على المستوى المنطقي والمنهجي - لاستخلاص المفاهيم الأساسية للميكانيكا، مثلا، من المعطيات الأخيرة للخبرة، إنما هي محاولة مصيرها الاخفاق^(١).

وقد ترتب على الاعتقاد بتطابق المفاهيم العلمية للخبرة وتمثيلها المباشر للواقع، انزلاق بعض المفكرين إلى الاعتقاد بأنها أصبحت نسقا واقعا، وضرورة منطقية لا يمكن أن تتخلف. فقد بسط "كانط" نظرية "نيوتن" ومفهوماته التي أودعها في كتابه "المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية" مدعيا بأنها يمكن أن تستمد من العقل الخالص وزعم أن القصور الذاتي مثلا هو المفهوم الوحيد الذي تكون الطبيعة بمقتضاه قابلة للادراك العقلي^(٢). كما أنه رتب على مفاهيم نيوتن عن الزمان والمكان ما أسماه بالمبادئ التآلفية القبلية التي تستوعب كل تجربة علمية. كما جزم العالم المعروف "هلمهولتز" بأن مفاهيم "نيوتن" هي المقدمات الأولى التي يمكن رد مسار ظواهر الطبيعة إليها، على نحو ما نتبين ذلك في قوله "إننا نكتشف أخيرا

(١) Loc.cit.

(٢) Frank, Why Do Scientists and philosophes so often disagree About the Merits of a New Theory?, in: Philosophy of Science, edited by Weiner P.477.

أن مشكلات علم الطبيعة هي أن نرد ظواهر الطبيعة الى قوى جانبية وطاردة لا تتغير، ولا تتوقف شدتها الا على البعد والمسافة، ويعتمد فهم الكون على حل هذه المسألة. وهذه هي النظرة الميكانيكية التي صاغها "لمبولتس" بجلاء " رغم أنها تبدو فكرة بدائية مخيفة بالنسبة للعالم الفيزيائي في القرن العشرين ^(١).

ومعنى هذا أن المفاهيم العلمية لا يمكن أن تكون استدلالات مباشرة من الخبرة، بل لا بد أن تكون ابتكارا حرا. ويتساءل "أينشتين" عما إذا كان هناك طريق صحيحة في وسعنا أن نعثر عليها معيارا لصدق مفاهيمنا، ويجب على ذلك بأنه ذلك الشعور أو الايمان الذي نتجحه لنا خبرتنا بأن الطبيعة تحقق لمثال البساطة الرياضية ^(٢). وليست هذه العقيدة غير ضرب من التقويم الصريح.

بيد أن النسق الرياضي البسيط اذا كان يمكننا من اكتشاف وابتكار المفاهيم التي تعيد في فهم ظواهر الطبيعة، فإن الخبرة هي التي ترشدنا في "اختيارنا" للمفاهيم الرياضية التي تقدم لنا العون أكثر من غيرها. ومستظل الخبرة في النهاية هي المعيار والمحك الوحيد لمدى العون الذي يقدمه النسق الرياضي للعلوم، ومقياس قيمة تلك المفاهيم.

وصياغة المفاهيم العلمية ليست نهاية المطاف، بل تعنى دوما أن نشرع في عمليات التجريب والاختبار للتصحيح والتعديل والتقويم التي هي نفسها السعي والبحث الابداعي الخلاق عن الحقيقة. والمفاهيم رغم أنها ضرب من الاختزال الا انها تقوم بمهمة تكثيف الوقت والقروض العلمية ويولدها من حولها لتتلاقى عندها خيوطها المتباعدة. وهي بذلك ابداعات العلم الجزئية، وهيكله العظمى الخفى الذي يصل بين فتراته ومفاصله، فيتخذ جسد المعرفة العلمية شكلا متميزا، ويضفي على نفسه اتساقا واتساجاما.

(١) أينشتين وأتباعه، تطور علم الطبيعة، ص ٤١.

Einstein, op. cit., P.83

(ج) الفروض العلمية

الفرض العلمي اختيار لاحدى الطرق الممكنة التى تنظم بها العلاقات بين الوقائع العلمية لتترب وتتنسق فى قانون أو نظرية.

ويقترض ذلك مقدما أن حوادث العالم يحتمل لها أن تسير فى أكثر من طريق أو اتجاه. وهنا تتسالم أساليب الاختيار والمفاضلة، بين تلك الممكنات والبديل. فهو اعتقاد أو اتجاه إيجابى فى فهم العالم، ويحمل قيمته من حيث أفضليته وملائمته فى تأليف الوقائع العلمية والربط بينها، وبحفظ بقيمته أو بقدها إذا ما تحققت نتائج المفترضة أو خذلها التحقق.

والتعميم الذى ينشده المنهج العلمى يمكن أن يبلغه بطرق متعددة كثيرة، ولا يتحقق ذلك الا بالاختيار الذى توجهه وتعبير عنه اعتبارات فرضية، منها على سبيل المثال القول بالبساطة^(١). وهذا هو بعينه مضمون "نصل لوكم". فإذا كان الفرض العلمى استيفاء واستكمالاً interpolation يربط بين الوقائع المنعزلة التى على الباحث أن يوحد بينها بخط متصل ليملأ ما يفصلها من ثغرات، فلماذا يترى نمرر هذا الخط المنتظم، بقدر ما نستطيع، بين النقاط التى أمدتنا بها الوقائع الغفل؟ لماذا نتجنب للنقاط التى تصنع الزوايا أو الانحرافات المبالغ؟ لماذا لا نجعل خطنا أو قوسنا هذا يصف لشد الترجات Zigzag مشوذا؟ يجيب "يواتكاريه" على هذا التساؤل بأننا نعرف، لو نعتقد أننا نعرف سلفاً، أن القانون الذى نحاول صوغه لا ينبغي له أن يكون معقداً على هذا النحو^(٢).

وتعد الفروض العلمية أبرز صور الإبداع فى العلم، وفيها تتحقق شروط الإبداع. فهي تكشف عن التماثل فى المختلف، والوحدة فى المتنوع عندما يعمد الباحث إلى ربط نثار الوقائع فى خط متصل، كما تصنع الفروض تركيباً جيداً هو

(١) Poincaré, La Science et L'hypothese, P.138.

(٢) loc.Cit.

الذى يقوم به الباحث عند صياغته للفرض فى نظرية برهانية^(٢) theorem لها نتائجها المترتبة على مقدماتها. فهذه النتائج هى التى تكبر لها المواقف التجريبية لاختبارها، بحيث لابد أن تكون الوقائع العقلية التى ربط بينها للفرض بخط متصل، من بين نتائج الفرض المنطقية. ولكنه سرعان ما يتجاوز تلك الوقائع الأولى بفترة عقلية إبداعية ليمضى الى التنبؤ بالمستقبل الذى لا يكون فى متناوله حينئذ.

والفرض أكثر صور التعبير عن المشكلة العلمية خصوصية وانتاجا. فبيان المشكلة وتقريرها بوصفها فرضا، يقلل من حجم عرضها ويختزلها الى عناصرها الجوهرية فى نطاق إطار موجز. فالفرض إذن يصف ظرفا أو حدثا مستقبلا ممكنا فى مقدورنا اكتشافه. ومن ثم لا تصاغ المشكلة بسؤالها بقدر ما يعبر عنها عن طريق الفرض بمتضمنات معرفتها المستقبلية. فهو بذلك تخمين وحنس يتضمن ظرفا لم يبرهن عليه بعد فى الوقائع المتاحة، ولكنه "جدير" بالاستكشاف^(٣).

كما أنه يقدم فى الآن نفسه حلا مقترحا للمشكلة يختار من بين عدد محتمل من الحلول. وللفروض العلمية وظائف أخرى، فهى يمكن أن تعمل بوصفها محركات ومعايير لتقويم الأدوات والأساليب التجريبية لأنها هى التى تحدد ملامحتها، وكفائتها فى حل المشكلات، كما أنها تصلح أن تكون مبادئ منظمة - ترتبط من حولها كل المعارف المتعلقة بموضوع البحث لأنها هى التى تعين مناطق الأهمية للنسبية التى ينبغى أن تبرز فى الجوانب المختلفة لمشكلة البحث. وهذا من شأنه أن يساهم فى تحديد الوجهة المؤقتة التى يلزم أن يتخذها أى جهد منهجى فى البحث فى اتجاه الحل الذى يختاره. ويعين الفرض بوصفه مبدأ منظما على تحديد المقصديات التى تتطلبها مراحل البحث المختلفة. فرجل العلم فى اصطناعه لمنهجه شأنه شأن العامل

(٢) أنرنا ترجمتها "بالنظرية البرهانية" تميزا لها عن النظرية theory فالأولى هى النظرية الرياضية. التى تبدأ بمقدمات مفترضة، ثم تستنبط منها نتائجها على نحو ضرورى متسق وأما النظرية فسرد تفصيلها بعد قليل. وترجم أحيانا الى "مروعة" عند الباحثين فى فلسفة الرياضيات وللشغطين بالنطق الرسمى أو الرياضى.

Brown and Ghiselli, Scientific method in Psychology, P.153. (١)

يتبع معياراً يمكنه من أن يعرف أن مهمته قد انتهت هنا، أن متى يجمع عدداً كافياً من الوقائع لاختبار حله المقترح بكفاءة ولقدار، فربما يوقف تجربته دون أن تتضح، أو قد يواصل العمل دون مبرر^(١).

بل إن العوامل التي تحمل على فرض الفروض هي عوامل تبعث عليها عملية يؤديها الباحث ويراد بها تقويم جانب المعرفة العملية الذي يعالجه، بحيث يميز فيه بين ما ينبغي أن يقبله منه وبين ما ينبغي أن يقترح له من حلول جديدة.

(د) القوانين العلمية

يقوم الفرض بمهمته وهو غفل من الاسم والعنوان، ويظل كذلك حتى يعمد بالتحقيق والاثبات، فيصير قانوناً أو نظرية ويتسمى بهما.

وبدون تصور القانون، كما يقول "هوايتد"، الذي يعد قياساً للانتظام والثبات وتكرار للوقوع، لن تكون ثمة معرفة، أو منهج نافع، أو غاية ذكية. ولن يبقى حينئذ سوى خضم من التفصيلات، ولن يوجد أساس للموازنة بين خضم وآخر في الماضي أو المستقبل، أو تتيسر حتى الاحاطة بالحاضر نفسه الذي يمثل درجة عالية دقيقة من التعميم^(٢).

ويتحدث "هوايتد" عن أربعة مذاهب أساسية تمتدح في نظره مختلف الآراء عن طبيعة القوانين العلمية. فيعد الأول منها للقانون "محايثاً" immanent في الطبيعة، ويعبر عن سمات وخصائص الأشياء الحقيقية التي تشكل معاً ما يوجد حقاً في الطبيعة، وعندما نعرف ما هي تلك الأشياء نعرف علاقاتها المتبادلة. فالقانون على هذا المعنى، يمثل قيام أنماط نمونجية في العلاقات المتبادلة الداخلية بين الأشياء. ويفترض هذا الرأي القول بأن سمات الأشياء التي تكشف عن قوانينها هي

Ibid., P.159. (١)

Whitread, Adventures of Ideas, P.139. (٢)

ثمرة علاقاتها الدلالية، وأن علاقتها الدلالية هي ثمرة سماتها، وهو بذلك مذهب عكلى في صميمه^(١).

وأما المذهب الثلثي فيرى أن القانون "مفروض" imposed على الطبيعة، ولذلك ليس له أن يتحدث إلا عن الصلات الخارجية بين الموجودات. ولا يمكن فهم أى واحد منها إلا بمعزل كامل عن أى موجود آخر. ولا يمكن عندئذ اكتشاف طبائع تلك الصلات بلغة دراسة لقوانينها.

كما لا نستطيع كشف للقوانين عن طريق فحص الطبيعة. وتتضمن تلك العقيدة ضربا من الإيمان بكنن للهِ. وقد اعتقد "نيوتن" نفسه أن قانون الجاذبية قانون مفروض من قبل الله، وكذلك كان ديكارت في اعتقاده بأن القانون هو طاعة لارادة عليا^(٢).

والمذهب للثالث هو الذى يرفض التصورين السابقين خشية أن يسوقانه الى متاهات ميتافيزيقية سواء بالاعتقاد بعلاقات دلالية دفينة، أو بالإيمان بوجود الله وطبيعته. لذلك رأى ذلك المذهب للوضعى أن القانون مجرد "وصف" لما نشاهده من تتابع الأشياء^(٣). وأما للمذهب الرابع، فالقانون لديه لا يعدو أن يكون "تفسيرا متواضعا عليه" conventional interpretation. ويعبر هذا التصور عن الاجراء الذى بمقتضاه يضمن التأمل للحر الى تفسير الطبيعة. فنحن نعتمد الى اتقان نسق من الأفكار منفصل عن أية ملاحظة مباشرة أو تفصيلية لأمر واقع، على نحو ما هو معروف فى الميتافيزيقا والرياضيات فثمة عنصر تعسفى فى اختيارنا للنسق الذى يفسر الطابع الهندسى للعالم الفيزيائى . غير أن تصنيف "هوايتهد"، وثأنه مثل أى تصنيف آخر، لا يحيط بكل الآراء المتعلقة بالقانون العلمى، كما يتعسف فى ابراز فئات تلك الآراء بحيث تبدو فى صورة نقية خالصة لا تختلط بغيرها. فاذا ما

Ibid., PP.142-4. (١)

Ibid., PP.144-5. (٢)

Ibid., P.147. (٣)

اطرحنا التصورين الأولين، لأن العلماء أنفسهم قد اطرحوهما بعد أن تحرر العلم من الافتراضات الميتافيزيقية الصارخة، لتبقى لدينا تصور القانون من حيث هو وصف، وتصوره من حيث هو موضوعة واقف. ولكننا في واقع الأمر لا نجد العلماء منقسمين الى فريقين يناصر كل منهما تصورا للقانون دون الآخر، بل نجد تداخلا بينهما لا يسمح بتفرقة حاسمة. هذا فضلا عن أن هناك من الآراء ما يخرج عن ذلك التصنيف.

وهنا يمكن أن نقترح أساما للتمييز بين النظرات المختلفة الى القوانين العلمية. فإذا كانت صياغة القوانين نتاجا إيجابيا للعقل العلمي وابتكارا له، فإن الخلاف لا يقع الا في مدى هذا الابتكار وألفه ومعاييره، وفقا للنظرة الى أهداف المنهج العلمي. وذلك لأنه إذا كانت صياغة القوانين العلمية نتيجة لا صطناع المنهج العلمي، فإن تبين النظريات لا يحدث الا بتبليغ النظرية من أهداف المنهج من جهة الوصف والتفسير والتنبؤ والتحكم. ولذا يعني من تلك النظرات جميعا أن الانسان هو صانع القانون العلمي بمقتضى اختيار منهجي يبحث بواسطته عن أفضل السبل الى فهم العالم من حوله. فالقانون عند "بيرسون" نتاج العقل الانساني، وليس له من معنى بمعزل عن الانسان. وفي العبارة للقاتل بأن "الانسان يمنح الطبيعة القوانين" من المعنى أكثر ما يوجد في نقيضها للقاتل بأن "الطبيعة هي التي تمنح الانسان القوانين"^(١). والقانون عنده وصف موجز يتم بالأختزال العقلي mental shorthand يحل محل الوصف المسهب للمياقات القائمة بين انطباعاتنا الحسية. ولا يتحقق ذلك الا بمقارنة سياق الادراكات الحسية بالمياقات الأخرى، على أن يتبع ذلك تصنيف وتعميم، وأن تصاغ مفهومات وآراء ليست سوى ثمرات عقلية خالصة، وذلك قبل أن يقدم وصفا لمدى من المياقات تغدو بما لها من ايجاز واستيعاب، جديرة باسم القانون العلمي^(٢). وتقدم العلم رهين بالكشف المتواصل

Pearson, op. cit., P.87. (١)

Ibid., P. 86. (٢)

للمزيد من الصيغ الشاملة التي تعين على تصنيف العلاقات والمسايفات لأكبر عدد ممكن من الظواهر. ومن ثم فإن الصيغ (أى القوانين) المبكرة والقديمة ليست مخطئة بالضرورة بل يستبدل بها صيغ أخرى أشد إيجازاً ولأوسع مدى. وما دام القانون العلمى نتاج التحليل العقلى للواقع، فهو دائماً معرض لاستبداله بتعميم أوسع^(١). وهنا نتفد قيم معينة من ثانياً المفاضلة والاختيار بين تعميم وآخر، كما تتسلل إلى الشروط التى يلتزم بها أسلوب الاختزال الذى يفضلها رجل العلم ويراها أكثر ملاممة من غيره. والذين يقومون بالمفاضلة والاختيار بين تعميم وآخر، أو بين قانون وغيره، إنما هم فى نظر "بيرسون" الفئة للمعينة من البشر إلى تحيا فى وضع ثقافى سوى، وتتمتع بملكات إدراكية وفكرية متقاربة، وليس من المدهش أن تترك تلك الفئة من أفراد البشر الأموياء عالم للظواهر وتفكر فيه بطريقة واحدة^(٢). وهذا الرأى لا بد أن يسمح بنفوذ قيم الثقافة فى مجتمع وعصر بعينه إلى المقاييس والمحكات التى تبعث على استبدال قانون بآخر. فالقوانين إذن صيغ يبتكرها العقل، ويحاول جهده أن تطابق ما يعتقد أنه للعلاقات الحقيقية بين الظواهر. وليس هناك ما يكفل أن تكون مبتكرات العقل على وفاق مطلق مع الطبيعة. ويعبر "ميرسون" Meyerson عن ذلك بقوله: "إذا توهمنا أن القوانين التى نحدد صيغها تطابق على الواقع مباشرة، فالفضل فى ذلك الوهم إنما يرجع فحسب إلى سذاجة حواسنا، وإلى نقص أساليب البحث وأدواته التى نستخدمها، ولا تمكنا من الوقوف على كل ما يدعو إلى اختلاف للظواهر فيما بينها"^(٣). فالفرق بين القانون والواقع هو بمثابة الفرق بين اللوحة المصورة والنموذج الذى تحتنيه.

والقوانين تقريبية لأنها مستخلصة من نتلج للتجارب التى لا بد أن تكون تقريبية، فكل تحسين يطرأ على الأنوات العلمية يؤدى إلى تعديل صيغ القوانين التى سبق تحديدها. كذلك كانت تقريبية لأننا لا نستطيع أن نوفر كافة الشروط التى

(١) Ibid., P.99.

(٢) Pearson, op. cit., P.101.

(٣) د. محمود قاسم. المرجع المذكور، ص ص ١٩٧-١٩٨.

يتوقف عليها القانون، أو التي ينبغي أن يتوقف عليها القانون، وكيف لنا أن نتيقن أننا لم نهمل شرطاً جوهرياً منها^(١)؟

ومعنى هذا أن تأييد التجربة للقانون، أو للتنبؤ الصحيح للوقائع ليس اختباراً نهائياً لصديق القانون. فهناك من القوانين التي خضعت للتعديل والتبديل فيما بعد ما كان يمكنها التنبؤ الصحيح بوقائع جديدة مثلما حدث في التنبؤ بالكوكب "نبتون" Noptune على أساس من قوانين نيوتن. وقد كان ذلك تأييداً لتلك القوانين، ولم يكن إثباتاً حاسماً لها، لأن ذلك للتأييد لا يعنى استيعاب كافة الوقائع، بل يشير فحسب إلى المستوى الذى بلغه تطور أدولتنا ومناهجنا. فليس هنالك إذن اختبار نهائى لصديق القانون الا فى حالة اثبات فسادة فحسب.

ونحن إذ نحلل الخبرة، يلزم علينا أن نشيد من تحليلنا نظاماً أوسع هو بالضرورة تركيب وتأليف. لأننا لا نعثر على النظام فى الطبيعة تلقائياً، ولكننا نضعه فيها، أو بالأحرى، نضع قاعدة تقف من تحت تلك المظاهر الطبيعية التى تشكل خبرتنا. فلم يشهد "كوبرنيكس" الأرض وهى تكور حول الشمس، ولم يشهد "نيوتن" القمر وهو يقترب من الأرض بمقدار قدم كل عشرة أميال من مساره، ولم يشهد داروين تسلسل الانسان وانحداره عن أصوله، ولم يشهد بلانك الطاقة وهى تتدفق فى كمات quanta ولكنهم جميعاً أوضحوا ذلك فى نموذج من السلوك يكمن من تحت تلك المظاهر ويجعلها معقولة بالنسبة إلينا. وهذا النظام المفترض لا يختبر مباشرة بالرغم من استمداده من الخبرة، ومن ثم فليس هنالك ضمان يكفل لنا أن يكون النظام أو القانون الذى نصوغه مرة، نظاماً أو قانوناً نهائياً. ومن العيب البحث مقدماً عن ضمان يكفل لأن تكون قوانين الطبيعة التى نكتشفها ونصوغها مغطية لساير الوقائع التى سنواجهها فى المستقبل. ونحن نقيم تنظيمنا وترتيبنا جزئياً ومحتجراً، لأن المستقبل لو تطابق كله مع تلك الومضات الجزئية، فلا بد أن نكون

(١) المرجع السابق، ص ١٩٨.

الآلات تعمل وفقا لدور معين ففهمه فهما تاما، ولا يمكن أن يتغير قط، وهذا لا يحدث أبدا^(١).

فإذا اتفقت الوقائع المشاهدة مع صيغة القانون التي تتخذ في معظم الأحوال صورة رياضية، فهذا يشير لدى "سليفان" إلى مثل من أمثلة التكيف والملاءمة بين الإنسان وعالمه، ولا يعنى أن العالم بطبيعته يجرى على ما تجرى عليه للصيغة الرياضية للقانون^(٢). غير أن "ديوى" يتعمق هذا الضرب من التكيف والملاءمة على نحو منطقي، فيجعل من القوانين العلمية وسائل تستهدف غاية. فالقوانين لا تكون وسائل للتنبؤ الا بمقدار ما تؤدي مهمتها من حيث هي وسائل لخلق موقف معين خلقا يتم بواسطته التحويلات التي نجريها على مادة اشكالية سابقة، وهي تحويلات تتحقق بالعمليات الاجرائية التي نهتدى في أدائها بالقوانين. فليس التنبؤ إذن قضية مقبولة كل القبول، مالم تؤد الاجراءات المطلوبة، بحيث نجد أن النتيجة المترتبة على أدائها هي المادة المشاهدة التي قد تنبأت بحدوثها^(٣). والعبارة القائلة بأن "هذه الظاهرة هي حالة تدرج تحت قانون معين" عبارة فيها جزء مخوف ولا يجوز تأويلها على أنها تعنى أن القوانين كامنة في الظواهر كمونا يجعلها جزءا من طبيعة الظاهرة نفسها، وموجودة في العالم الخارجي وجود الظواهر، ولا على أنها تعنى أن الظواهر أمور يستلزمها القانون، إذ هي تعنى فحسب أن مجموعة معينة من السمات المقترنة للمختلرة المرتبة هي أساس كاف، أو تتخذ أساسا كافيا، يبرر لنا أن نعم القول تميمها، وإذا ما فرعنا من صياغته، كانت له صورة القانون. وإذا ما تم لنا القانون، كانت الحالة التي كنا قد وقفنا عليها مؤلفة من تلك المجموعة من السمات، أساسا صالحا للاستدلال^(٤).

(١) Bronowski, Science is Human, in: Humnnist Frame edited by,

Huxley, PP.88-9.

(٢) سليفان، آفاق العلم، ص ١٥٨.

(٣) جون ديوى، المنطق، ص ٦٩٩.

(٤) المرجع السابق، ص ٧٣٢.

فهمة القانون اذن، كما هى مهمة للتنبؤ، ومهمة العلم بأسره هى حملنا على الفعل الصحيح فى الوقت الصحيح بصورة تقريبية^(١)، يطرد انقائها وتجريدها.

وقد عرفنا انفا أن من خواص الفعل الانسانى أن يختار عند كل خطوة من بين عدة بدائل ممكنة، والانسان يستطيع أن يميز بين هذه البدائل بمقتضى الغايات التى يسقطها على المستقبل، لأن اختياره موجه نحو المستقبل التى ترسم الغايات الانسانية حدوده وأفاقه. كما تتحو أفعالنا نحو نوع من المستقبل المغمى الذى لم تكشفه أبصارنا بعد. والقوانين العلمية هى التى يمكن أن تكون للمشاعل والمصائب التى تبدد غيومه وظلمته، فهى القاعدة التى نسترشد بها فى أفعالنا. ونحن على ثقة من أن تلك القاعدة ستقودنا الى مستقبل لم يعد مجهولا.

ويقول "برونفسكى" إن القانون يرسم توقعنا للمستقبل بطريقة منهجية تشبه الاختزال، وكلما اتسعت الحالات التى ينطبق عليها القانون، وكلما أوجزت عبارته، كلما أضفينا عليه قوة واستحقاقا^(٢).

(هـ) النظريات العلمية

تعد النظريات العلمية التتريج النهائى للمنهج العلمى، وحصاد خطواته الأخير. فكل ما يهدف اليه المنهج العلمى نجده دوما فى النظرية العلمية، فهى التى تحشد الوقائع والمفاهيم والفروض والقوانين فى سياق ملتئم واحد. بل إن وجودها متضمن بصورة أو بأخرى فى كل منها. وبها يقدر دور كل من الوقائع والمفاهيم والفروض والقوانين فى تحقيق غايات المنهج العلمى، كما أن الحكم على كفاءة المنهج إنما هو حكم على كفاءة الطريقة التى أسلمت الى النظرية. غير أن للنظرية مكانتها الخاصة من العلم ومنهجه. فهى الاطار الفكرى الصريح الذى يربط بين الوقائع

Bronowski, The Common Sense of Science. P.87(١)

.Ibid., P.110.(٢)

والمفاهيم والفروض والقوانين، ولا يصرح به الا بعد تحققه بالشواهد التجريبية. ولكنها تظل فرضا واسما متضمنا إن لم يتح لها هذا التحقق.

وهى بحكم اشتقاقها من اليونانية أو العربية تحى التأمل فليست إذن نتيجة مباشرة من معطيات الواقع. وهى لا تتبثق من تلقاء ذاتها من البحث التجريبي، بل بوصفها حولا عقلية لمشكلات مثارة . كما أنها تقدم، من قبل ذلك، الاساس الذى ينبغى أن تحدد بمقتضاه الأسئلة التى يجاب عنها. وتفترض حلول النظرية المقترحة نسقا متأزرا من الوجهة المنطقية للمشكلات المطروحة من شأنه أن يجعل الوقائع العلمية وسائر العناصر والخطوات جزءا من المعرفة العلمية المقبولة.

وتختلف نظرة العلماء وفلاسفة العلم الى مهمة النظرية باختلاف نظرتهم الى مهمة المنهج العلمى نفسه من حيث هو وصف أو تفسير أو تنبؤ أو تحكم. فهناك من يقصرون على مجرد الوصف كما هو الحال عند ماخ وبيرسون وفاجل، ويوير دوهم الذى يرى أن هدف النظرية الفيزيائية هو العرض أو التمثيل representation الطبيعى فى تنسيق منطقي يعمل كنوع من الصورة أو الانعكاس للنظام الحقيقى الذى تنظم به الوقائع، ويربط بين القوانين التجريبية المشتقة، فهذا هو ما يجعل النظرية مثمرة ومفضية الى كشوف جديدة. بينما التفسير شئ آخر لا تستهدفه النظرية المليمية بل يأتى متطفلا عليها. كما أن تعديل النظرية فى رأيه لا يحدث الا بفضل الجانب الوصفى من النظرية، لأنه "لذا ما تعارض تقدم الفيزياء التجريبية مع نظرية معينة وأرغمها على التعديل والتحول، فإننا نجد أن جانب العرض أو التمثيل (أى الوصف) منها هو الذى يدخل كله الى النظرية الجديدة، بينما ينحى فقط الجانب التفسيري^(١)".

ولسنا مع "دوهم" فى تكليله على أولوية الوصف على التفسير فى تقدم النظرية، لأن حجته السابقة نفسها ايمت فى صفه، فما دام جانب الوصف هو الذى

(١)Pierere Duhem, Representation versus Explanation in physical Theory, in: Philosophy of Science, P.454.

يجمع في النظرية الجديدة، فإن التغير في النظرية لابد أن يكون من جانب آخر يكون هو الدافع على تغييرها وتقدمها.

ويواصل "نوهم" دفاعه عن الوصف غاية للنظرية، فيستعير من "مكورن رانكين" Rankine تفرقة الشهيرة بين نوعي النظرية.

فهناك النظرية التجريدية abstractive وهي التي تختص بالوصف وهناك النظرية للفرضية hypothetical وهي التي تتعلق بالتفسير. فأما الأولى فهي التي تتحدث عن فئة من الأشياء والظواهر التي تحدد بالوصف، ولابد لفهمها من أن تتسبب أسماء أو رموز إلى التماثل القائم بين خواصها الشائعة فيها على نحو ما هي مدركة بالحواس دون ادخال أى فرض، وأما الثانية فهي التي تعالج فئة من الأشياء والظواهر التي تحدد وفقا لتصور ظني يصاغ بطريقة لا تبدو للحواس، وتعديل لبعض الفئات الأخرى من الأشياء والظواهر المعلوم قوانينها من قبل. ويزعم "رانكين" أن النظريات للتجريدية الوصفية، رغم اعترافه بأن النظريات الفرضية خطوة أولى لانتاحة النظام والبساطة للتعبير عن الظواهر قبل أن يكون من الممكن النهوض بأى تقدم في بناء النظريات التجريدية^(١).

ويبدو أن "نوهم" و"رانكين" معه قد وضعا العربية أمام الحصان، كما يقول التعبير الشائع، وذلك لأن دعوامهما بأولوية الوصف وأفضليته على التفسير في صياغة النظرية العلمية لا تقوم على أساس من الواقع فيما يصطنعه المنهج العلمى. فالوصف وعرض الوقائع لا يمكن أن يستوفى دون افتراض مفسر يضع الاطار المنمقى الذى يبرز هذا الوصف، كما أن الوصف نفسه إنما يعد اختبارا تجريبييا لقيمة ذلك الفرض المفسر.

فتقدم المعرفة العلمية النظرية رهين، كما يقول موريتس شليك، بالتفسير، لانه يعين على التنبؤ بملوك الأشياء التي عرفت من قبل، طالما

.Ibid., P.461(١)

أن ذلك السلوك يمكن أن يستتبع من سلوك أشياء قد أشير إليها بتصورات مستخدمة في التفسير، فلو فسرنا الحرارة على أنها صورة من صور حركة الجسيمات، لامكننا أن ننسب كل ظواهر الحرارة إلى خواص الحركة غير المرئية لطائفة من الجسيمات، ومن ثم يمكن التنبؤ بظواهر الحرارة التي كانت مجهولة لنا من قبل^(١).

ويعنى التفسير اكتشاف التماثل في غير المتماثل، والوحدة في المختلف، ويقوم على تضمين الخاص في العام، فهكذا تترد الحرارة مثلا في تفسيرها إلى حالات خاصة من الحركة^(٢). وعلى هذا النحو تتجلى مهمة النظرية التفسيرية كضرب من الابداع الذي عرفنا من صورته كشف التماثل في المختلف والوحدة في المتنوع.

ومهما يكن من أمر الوصف أو التفسير جوهرًا للنظرية وغاية. فإن الوقوف بها عند واحد منهما يصيبها بالعجز والقصور، ويضلنا عن فهمها وتقديرها. فما دامت النظرية هي مطلب المنهج العلمي الأخير، فلا بد أن تستوعب مهامه جميعا.

وإذا كانت النظرية إطارا نظريا، فهي تتضمن تجريدا من مادة الدراسة العينية، وليس ثمة قاعدة تبين أي جوانب الدراسة ينبغي أن تجرد وتدرس مستقلة عن غيرها. ولكن بفضل ما يهدف إليه المنهج العلمي من تحقيق الترابط المتبادل النسقي systematic بين الظواهر فيمكن تجريد تلك الجوانب التي تحقق ذلك الهدف. غير أن تحقيق ذلك الهدف بواسطة النظرية لا بد أن ينطوي على مظهر من مظاهر الاصطناع المبتكر، ولذلك تعد للنظريات لونا من ألوان الخيال الملائم convenient fictions^(٣). فرغم أنها تنشأ عن الواقع فإنها تنطوي على كيانات وأبنية لا تخضع

(١) Moritz schlick, Description and Explanation, in philosophy of science, P.471.

loc.Cit.(٢)

..Cohen and Nagel, op. cit., PP.396-7.(٣)

المشاهدة، فهي نتاج خيال الباحث الذى يحاول إسقاطها على الواقع^(١). فليس هنالك نظرية واحدة بعينها قد فصل فيها بصدد ظاهرة بعينها، بل تتعدد النظريات، وتتقدم بخطى متتابعة نحو أكثر التقريبات انطباقاً على الواقع. وصياغة نظرية جديدة لا يشبه فى نظر "أنشستين" هدم كوخ فقير وبناء ناطحة سحاب بدلا منه، بل هى أقرب شيها بحال رجل يتسلق جبلا ويتسع مدى بصره، ويرى أفقا جديدة، كلما زاد ارتفاعه، فحينئذ يبصر مسالك جديدة، تصل بين البقاع المنتشرة فى سفح الجبل مما كان يتعذر عليه رؤيتها لو لم يبرح هذا السفح^(٢).

وعلى هذا الوجه يمكن أن نفهم استبدال نظرية بأخرى، كما حدث لنظرية "نيوتن" عندما تخلت عن مكانها لنظرية "أنشستين". فالقيمة لم تعد خطأ بقدر ما أصبحت مجرد حالة خاصة من بين الحالات التى تشملها النظرية الجديدة، ولا تصبح خطأ إلا إذا تخطت مجالها المحدود.

وتتطور النظريات العلمية على نوع من التقدير والتقويم. فهى تقدر المعارف السابقة وترزنها، وتكشف عما فيها من ثغرات، وتقوم بتوجيه البحث نحو ما ينبغى أن يكتشف أو يختبر صحته. فالقيم كما يقول "ميردال" Myrdal تنفذ الى قلب العلم عن طريق النظريات لا بوصفها رغبات وأهواء تحرف الفكر، بل بوصفها مبادئ جوهرية تشكل بناء الفكر النظرى، مزودة اياه بالمعنى والاتجاه^(٣).

(١) Brown and Ghiselli, op. cit., P.54.

(٢) أنشستين ونفله، تطور علم الطبيعة، ص ١٠٩.

G.Myrdal, Value in Social Theory, P.XIII.(٣)

أدوات المنهج العلمى

"الملاحظة والتجربة"

قد يخلط أحيانا بين الاداة، والمنهج بحيث قد يستفد مفهوم المنهج العلمى داخل التجربة. فما دام المنهج يستخدم التجريب، فإن التجريب هو المنهج العلمى. وهذا خلط لا يستقيم مع منطق البحث العلمى. فالتجربة سواء الفعلية أو الخيالية، والملاحظات التى تنتج عنها هى جميعا أدوات أو وسائل دقيقة ومحكمة لجمع المعطيات أو البيانات. أما المنهج فهو خطة أو استراتيجية تستخدم تلك الأدوات وتوظيفها بحسب ما تحدثنا عنه من قبل من مسلمات المنهج، وأهدافه، ووظائفه، وأبنيته.

وعلى أية حال، فإن الملاحظة والتجربة لا يعنيان نشاطا سلبيا يتلقى به رجل العلم معرفته بعالمه، وحسبه أن يحقق معالجة أدواته ليتفق له أن تتجمع لديه النتائج التى تؤلف فى النهاية مجموع معرفته التجريبية.

بل ينبغي أن نفرق منذ البداية بين معنيين مختلفين للأسلوب التجريبى، على نحو ما فرق بينهما كلود برنار^(١) من قبل. فهناك الأسلوب الامبيريقى (أو التجريبى) empirique وهو الذى يكتسبه الانسان بالممارسة العملية اللاواعية، لكل شئ من الأشياء. والأسلوب التجريبى expérimentale الذى يعتمد اليه الباحث عن طريق استدلال دقيق واع يقوم على تحقيقه لفكرة تثيرها الملاحظة وتثبتها للتجربة^(٢).

وقد حرص "ديوى" أيضا على التمييز بينهما، فالخبرة الامبيريقية عنده هى التجمع العرضى لطائفة من الأعمال التى لم يهبأ لها التوجيه. وبهذا المعنى تعد مدركاتها وتطبيقاتها لا عقلية ولا علمية معا. وهى مثل الطب القديم من جهة اعتماده على اجراءات علاجية استخدمت فى الماضى دون معرفة السبب العلمى

(١) C.Bernard, op. cit., PP. 20-1.

(أى للنظرى) الذى من أجله فضل علاج على آخر. فهذا الاجراء القائم على المهارة قد يؤتى ثمرة، ولكنها ثمرة الطرائق للمتجزة، ونتيجة المحاولة والخطأ^(١).

ويمكننا أن نضيف الى هذا التمييز بين أسلوبين للتجربة، أسلوبا ثالثا هو التجربة الخيالية. وهى التى تجرى بالخيال على استنتاجات معينة بغض النظر عن الصعوبات العملية التى تحول دون اجرائها الفعلى (٥)^(٢) ويقول "أينشتين" إن قانون القصور الذاتى هو أول تقدم كبير فى الفيزياء، بل هو البداية الحقيقية لهذا العلم. وقد نشأ هذا القانون من التأمل فى تجربة مثالية أو خيالية، أى فى جسم يتحرك باستمرار دون أية مقاومة، ودون أى تأثير لقوى خارجية^(٣).

والملاحظة والتجربة أمران متماثلان، ومن طبيعة واحدة. فليست الأولى سلبية بينما الثانية ايجابية، بل هما ايجابيتان، ويمثلان تدخلا عقليا لتنسيق عناصر الظاهرة المبعثرة المتناثرة. وفى الملاحظة يتفاوت تدخل العقل بتفاوت القدرات والامكانيات. وليست العبرة فى تكديس الملاحظات وتسجيلها، بل بالقدرة على تنسيقها وربطها، وتفسيرها تفسيراً صحيحاً للافادة منها فى الفهم والكشف. وقد يرجع قصور الملاحظة غير العلمية عن فهم الظواهر وكشف العلاقات بينها الى أنها ملاحظة غير موجهة كما أنها ترى الظواهر منفصلة عما عداها.

وأما التجربة فهى ملاحظة للظاهرة بعد تعديلها تعديلا كبيرا أو ضئيلا عن طريق التحكم فى بعض ظروفها واصطناعها^(٤).

والفرقة بين الملاحظة والتجربة تفرقة غير جوهرية، فليس فى كليهما سوى وقائع عينية ملموسة على المرء أن يحصلها بأساليب البحث الدقيقة، والتفرقة

(١) جون ديوى، البحث عن اليقين، ص ١٠٥ - ٦.

(٢) أينشتين وأنفيلد، المرجع المذكور، ص ١٢٤.

(٣) وقد مر مثال على هذه التجربة فى حديثنا عن مبدأ اللاتمين لمايزنوج.

(٤) المرجع المذكور، ص ١٥٩.

(٥) محمود قاسم، المرجع المذكور، ص ٧٩.

بينهما لا تكون على أساس من "انفعال" الأولى و"فاعلية" الثانية، بل على أساس ما يقوم به كلاهما أو لا يقوم به في سبيل السيطرة والتحكم في ظواهرها^(١).

وأجراء الملاحظات والتجارب بمعناهما العلمى هو التفرغ للبحث وبذل الجهد بغية الحصول على الوقائع التى يمكن للذهن بمساعدة الاستدلال من أن يستخلص منها معرفة وعلماء. والملاحظة هى التى تشير الى الوقائع بينما التجربة تمدنا بالمعلومات عن تلك الوقائع. ولا يمكن اكتساب تلك المعلومات الا بالقيام بعملية موازنة واصدار حكم، أى بمقتضى استدلال تجريبى. والتجربة اذ تتضمن اجراء الملاحظة واقامة الموازنة واصدار الحكم، انما تستند الى معيار ومحك ليس فى ذاته الا واقعة أخرى قد هيئت على نحو يضبط الحكم ويكسب الخبرة. والمنهج التجريبى الذى يصطنع الملاحظة والتجربة، فن، هو فن الحصول على وقائع دقيقة عن طريق تلك الاجراءات التجريبية، كما هو فن استخدام تلك الوقائع عن طريق الاستدلال التجريبى.

وبقاس كل تقدم فى العلوم التجريبية بدرجة اتقان ذلك الفن لوسائله التى تستخدمها تلك العلوم فى بحوثها. وكلما ظهرت وسيلة جديدة من وسائل التجريب كلما تقدمت العلوم فى المسائل التى تطبق فيها تلك الوسيلة. وبعبارة موجزة، تضرب الحقائق العلمية الكبرى بجذورها فى البحث التجريبى الذى هو بمثابة التربة التى تستنبت فيها تلك الحقائق^(٢).

والتفكير أو البحث التجريبى هو الذى يجريه الباحث على واقعيتين فى وقت واحد، يتخذ من الواحدة بداية، وتلك هى الملاحظة، ويجعل من الثانية نتيجة أو تحققاً، وتلك هى التجربة. والملاحظة والتجربة هما الضوء الذى يلقيه الباحث على الوقائع، أما التفرقة بينهما فتميز فى الملاحظة بحثاً لظاهرة طبيعية طليقة، بينما التجربة بحث لظاهرة معدلة مقيدة. وهذا هو ما حدا "كوفيه" Cuvier الى

C. Bernard, op. cit., P.22.(١)

libd., P.25(٢)

القول بأن "من يلاحظ انما ينصت الى الطبيعة، أما المجرب فهو الذى يستجوبها ويحملها على الكشف عن نفسها"^(١). غير أن الاستدلال التجريبي سواء فى العلوم القائمة على الملاحظة كالنفس، أو فى العلوم القائمة على التجربة كما هو فى معظم العلوم، فلا يختلف فى جوهره على الاطلاق.

فحين دائما بصدد حكم للمقارنة يستند الى واقعيتين يبدأ الاستدلال باحدهما كمقدمة على حين تكون الأخرى نتيجة له. ولكن الواقعتين ستكونان دائما فى علوم الملاحظة ملاحظات، بينما يمكن فى العلوم التجريبية استعارتهما من التجربة وحدهما أو من الملاحظة والتجربة معا وفقا لمقتضى الحال، ومبلغ التعمق فى التحليل التجريبي^(٢).

فاذا كان البحث بمثابة مشكلة يراد لها الحل، فإن الملاحظة تقوم بتحليل المشكلة ووصفها وصياغتها، وتقوم التجربة بالقتراح الحل وتبوير ظروفه، ثم تأتى الملاحظة فى النهاية لتساهم فى اثبات كفاءة الحل وتقدير قيمته. والملاحظة فى حاجة الى أدوات من الحواس والعقل على السواء لتحديد عناصر التجربة ومعالجة الوقائع.

فالتجربة مطلوبة לנוحد بها المعطيات التى تجيز لنا قبول ما نستدله من قضاياء تسيّر بنا فى طريق حل المشكلة، فبغير أن نتعمد أحداثا تغيرات فى الظروف الواقعية الماثلة أمامنا، لا نتحدد المشكلة فضلا عن أن نحل. فهذه الظروف، كما هى ماثلة، لا نقيم لنا حدودا للمشكلة المراد حلها بواسطة البحث، ولا هى تصف لنا تلك المشكلة، بل ولا تزودنا بالمادة التى من شأنها أن تختبر صدق الحل المقترح (أى الفرض) اختبارا كافيا. ولهذا نستطيع أن نمارع الى القول - حتى قبل أن نتناول بالبحث المفصل خصائص المادة العلمية كما هى قائمة فى واقع الأمر - بأن المادة التى نختبر بها صدق الفرض أو الحل المقترح لا بد لها أن

Ibid., P.9.(١)

Ibid., P.28.(٢)

تتميز بها الوقائع التي بدأنا بأعدادها لنتخذها أساسا نبنى عليه استدلالاتنا المنظمة المجتزأة القبول. وبعبارة أخرى، فإن للمادة العلمية، أى الوقائع، لا بد لها بالضرورة أن تتميز بغوارق هامة تختلف بها عن المادة كما تقع لنا فى مجال الإدراك الحسى المباشر^(١). ومعنى هذا أننا لا بد أن نؤلف وقائعنا الملائمة لصياغة الفرض عندما نعد إلى اختبارها من بين معطيات الحس التى لا تحمل معنى فى ذاتها، كما ينبغي علينا فى التجربة من توافر الشروط التى تجعل من هذه الوقائع المؤلفات النتيجة المنتظرة من تحقيق الفرض، والا ثبت بطلانه.

ولكى يتحقق ذلك فلا بد أن تتضمن مادة البحث التجريبي المفهومات التى توجهنا باعتبارها وسائل إجرائية ترسم خطة السير فى عملية اصطناع ظروف التجربة. فهذه المفهومات هى التى تمكن القائم بالتجربة من اختيار المواد أو الوقائع العملية الملائمة وتنظيمها. وفى التجربة نحاول أن ننحى عنها كل عنصر لا يكون ذا صلة بتحديد المشكلة المراد بحثها وحلها، والذي لو بقى لكان عائقا يحول دون بلوغنا الحل المقصود. وفضلا عن ذلك فإن التجارب تهين لنا أيضا وقائع جديدة من شأنها أن تنفي فى إصدار حكمنا على الفرض أو الحل المقترح. فلا مفر إذن فى المنهج التجريبي من القيام بالمعاملات التى ننفي بها هذا ونثبت ذاك، ونعزل بها هذا وندرج ذاك، ونفصل الشيء عما عداه لنستوضح حقيقته الذاتية^(٢). فمعاملات الإثبات لما يمثل لنا عونا، والنفسى لما يعد عائقا ضرورة فى اصطناع ظروف التجربة اصطناعا مقصودا.

وتتخطى التجربة نتائج المعطيات الحسية والوقائع الغفل لأنها تبرز لمواجهة المستقبل، والمواقف التى لم تجرب بعد، فهى لا تعبر عن الواقع وتفسيره وحسب، بل تعبر عنه وتفسره بقدر ما يفيدنا فى فهم المستقبل والتنبؤ به، كما يبرز فيها مطلب المنهج العلمى فى التحكم بأجلى صورته، فرجل العلم يبدع من خياله تصميما

(١) جون ديوى، المنطق، ص ٧١٠.

(٢) المرجع السابق، ص ٧١١.

للتجربة يتحكم بواسطته فى عناصر الواقع، ويستخرج به المقدمات المطروحة الى نتائج جديدة. فهى ابداع علمى يخلق ظروفًا جديدة، ويصطنع وضعا يهين تحقيق غايات العلم. ولو لم تكن ابداعا لما كان البحث التجريبي منتجا مثمرا.

وتتطوى الملاحظة والتجربة على ضرب من العزم الخلقى moral determination الذى يتبدى لدى أولئك الذين اتخذوها طريقا وحيدة للاثبات، فقد كابدوا المشقة والعنت وسط أدغال الضغوط الخرافية والدينية والسياسية، ليمهدوا طريقا معبدا تتحدى العقائد التقليدية الراسخة، ووهبوا حياتهم لتأمينها والذود عنها بحثا عن الحقيقة^(١).

وبعنى الالتجاء للملاحظة والتجربة تقويما للسلطات الأخرى يقضى برفضها والاعتراف بالملاحظة والتجربة مصدرا وحيدا للسلطة. فهى من دون السلطات جميعا، تقبل التحدى والاختبار المتصل لتجديدها، ومن ثم فهى سلطة ذاتية مفتوحة، أو بكلمة واحدة، هى التزام صريح.

نفة العلم

"الرياضيات"

إذا كان المنهج العلمى يعتمد على الملاحظة والتجربة أداة له فى اكتساب المعرفة، فإنه لا يحصر نفسه فى النتائج المباشرة الضيقة التى تنتجها له الملاحظات والتجارب المنفرقة. بل يحاول أن يقدم لنا نظرة لها من الاستيعاب والشمول ما يجعل من النتائج التجريبية حالات وأمثلة لحقائق أوسع وأكبر. ولا يبلغ المنهج العلمى تلك النظرة باثراء خبراتنا المعتادة والتوسع فيها، بل يتطلب ذلك مبدأ جديدا من النظام order والشكل أو الصورة form الذى تتدمج فيه أو صافه وتفسيراته وتنبؤاته وتحكمه، بحيث يكون لها جميعا طابع التعميم الذى يتجاوز حالاتها

Lammont, Humanism as a philosophy, P.251.(١)

الخاصة. ولا يتحقق ذلك الا بايجاد لغة علمية تزود العلم ومنهجه بالانظام والشكل (أو الصورة).

وقد كانت اللغة المعتادة أول محاولة قام بها الانسان ليفصح عن عالم مدركاته الحسية عن طريق عملية إطلاق الأسماء، والتصنيف التي تكشف عن ضروب التماثل والاختلاف في الظواهر على أساس من تماثل واختلاف أسمائها. ولا تبحث اللغة عن التماثل والاختلاف فقط بل عن النظام. وليس لها غاية نظرية فحسب، بل هي تمكننا من تواصل أفكارنا والتتسيق بين نشاطنا العملي، فلها إذن مهمة غائية^(١).

كذلك العلم عندما يخلق مفهوماته، يتبع مبدأ محددا من التصنيف، غير أن كل نظم التصنيف نظم مصطنعة، لأن الطبيعة - على حالها - كما تبدو لنا مباشرة وعلى نحو فردي جزئي لا تحوى غير ظواهر مفردة متنوعة. وصياغتها في تصورات وقوانين إنما هو نوع من النظام. وكل نظام كما يقول كاسيرر Cassirer عمل فني، بمعنى أنه نتيجة فاعلية خلاقية واعية. وعلى هذا فليس هنالك ما يقطع اتصال اللغة بالعلم، إلا أن ما يتم دون وعي في اللغة، يجرى في العلم عمدا وعلى منهج مرسوم^(٢). وقد استخدم العلم في صورته البدائية الأولى عند فلاسفة أيونيا الطبيعيين لغة الحديث الجارية. ولكن عندما اكتشف الفيثاغوريون لغة جديدة هي لغة العدد، كان ذلك إيذانا بمولد لغة العلم. وقد كان الفيثاغوريون أول من رأى في العدد عنصرا كليا لم يعد مقصورا على نطاق خاص من البحث، بل انبسط نفوذه على كل العالم. غير أنهم قصروا عن تمييز الرمز عما يرمز اليه من أشياء، فالرمز عندهم لا يفسر المرموز اليه بل يحل محله، وليست الأعداد تعبيراً عن الأشياء، بل الأشياء نفسها أعداد^(٣). ويبدو أن هذا الوهم الفيثاغوري القديم قد علق بأذهان بعض العلماء

(١) Cassirer, AnEssay on Man, PP.263-4.

(٢) Ibid., P.264.

(٣) Ibid., P. 265.

فى عصرنا الجديث، فتحول العالم المصطنع من الأرقام والرموز والنسب والقوانين الى عالم واقعى كل ما عداه زيف باطل فهذا وحده هو الذى يخضع للعقل والفكر^(١). وانقلب العلم بذلك الى صورة من صور المثالية العقلية. فبرى "جيمس جينز" Jeans أن الطبيعة وعقولنا الرياضية الواعية تعمل طبقا لقوانين واحدة، والطبيعة لا تكيف سلوكها الا حسب عقولنا المفكرة، وفى هذا القول ما يبرر تبريرا كافيا ما نراه من أن الكون قد أقيم على أسس رياضية، ولابد أن يكون مبدع الكون الأعظم من علماء الرياضة البحتة^(٢). وعلى هذا الوجه يمكن أن نقضى آراء "جينز" الى نزعة مثالية موضوعية. على حين تؤدى آراء "آرثر انجرتون" Eddington فى هذا الصدد الى نزعة مثالية ذاتية، لأنه يعتقد أن ما تستطيع الفيزياء أن تقدمه هو المعرفة المبنية على أساس رياضى. وخصائص الطبيعة الرياضية خصائص شخصية أضفيناها نحن على الطبيعة لأننا مرغمون على أن نرتب الظواهر فى هيكل رياضى بفضل تكوين عقولنا. وبمقتضى العلم يسترد العقل من الطبيعة ما أضافه هو نفسه الى الطبيعة^(٣).

غير أن الاعداد أو الرياضيات بصفة عامة ليست سوى لغة جديدة تفوق لغة الكلام فى وظيفتها العلمية. فالألفاظ فى اللغة أشعة متناثرة لاتضمها بؤرة واحدة، وكل كلمة جديدة بداية جديدة فى تأليف جديد، ولكل مصطلح لغوى نطاقه الخاص من المعنى. أما العدد فجوهره نسبى لا مطلق وليس له كيان فى ذاته. وموقعه الذى يشغله فى الجهاز العندى هو الذى يحدد معناه، وترتبط المصطلحات العددية معا برابطة مشتركة. وبفضل نظريات فريجه Frege و"رسل" و"بيانو" Peano فقد العدد كل أسرارہ الأنطولوجية، ولم يعد كيانا واقعا بل اصبحنا نرى فيه رمزية جديدة تفوق رمزية الكلام المعتادة تفوقا الى غير حدود فى سبيل تحقيقه لأهداف العلم.

(١) د. يحيى هويدى، مقدمة فى الفلسفة العامة، ص ١٦٥.

(٢) جيمس جينز، الكون الفاعض، ترجمة عيد الحميد مرسى، ص ١٥٢.

(٣) سليفان، آفاق العلم، ص ١٥٧.

فالأعداد ليست ألفاظاً، بل مصطلحات تجرى على خطة واحدة أساسية، ومن ثم فهي تكلفنا على قانون بنائى واضح محدد^(١).

وقد كان الكثف الفياغورى خطوة أولى فى تطور العلم، بيد أن عقيدتهم الميتافيزيقية كانت عقبة فى فهم الأعداد الصماء irrational numbers، لأنها أمر لا يمكن التكثير فيه، والتحدث عنه، ولا بد أن تعد فى نظرهم تناقضاً مع ما كانوا يظنونونه توافقاً وانسجاماً بين صور المعرفة وصور الوجود. وكان اكتشاف الأعداد الصماء محطماً لفكرتهم ولم يعد هذا الانسجام قائماً. وقد كان فى الوسع الخروج من هذا المأزق إذا ما أضفينا على العدد طابعاً رمزياً، فالفئات الجديدة من العدد لا تخلق أشياء جديدة بل تبدع رموزاً جديدة. وهى لا تصف أشياء بل تعبر عن علاقات. وهى بذلك أداة للعلم ولغة له تحسن التعبير الفضل من غيرها من اللغات^(٢).

ويعد تاريخ الكيمياء من خير الأمثلة وأبرزها على التحول البطيء فى اللغة العلمية. فعندما كانت لا تعدو الشواهد التجريبية كانت لغتها غامضة قاصرة. ولم تتعلم الكيمياء أن تتحدث بلغة الكم قبل نهاية القرن الثامن عشر، أى فى عصر "لافوازييه" ثم أخذ التقدم يجرى بخطى حثيثة عندما اكتشف "دولتون" قانونه عن النسب المتكافئة والمتضاعفة، فشقت الكيمياء طريقاً جديدة. ورسخت فيها قوة الرياضيات. فقد كانت قائمة العناصر الكيميائية قائمة تجريبية فحسب، ولم تكن معتمدة على مبدأ ثابت نسقى. ولكن أزيلت تلك العقبة عند اكتشاف النظام الدورى للعناصر، فوجد كل عنصر موضعه فى النظام، وتميز هذا الوضع بعنده الذرى. والعدد الذرى كما يقول "سومرفيلد" sommerfield هو "العدد الذى يدل على مكان العنصر فى النظام الطبيعى حين يؤخذ فى الحسب العلاقات الكيميائية عند الحكم

(١) Cassirer, op, cit., P.267.

(٢) Ibid., P. 269.

على ترتيب كل عنصر^(١). وقد استطاع الباحثون في الكيمياء اعتمادا على هذا النظام، للتنبؤ بعناصر مجهولة، وأن يكتشفوها من بعد. وهكذا اكتسبت الكيمياء بناء رياضيا زودها بكفاءة استنباطية راقية.

وقد أحيطت رموز الرياضيات منذ البداية شأنها شأن اللغة والفن بجو سحري. وأولاهما الناس احتراماً كاحترام الايمان الدينى والصوفى، ثم تطور هذا الايمان الى عقيدة ميتافيزيقية. فهذا "ميلو" milhaud يقول : "ليس لك أن تعتقد أن السحر الرياضى قد بطل تأثيره لأن شيطان الهندسة قد انتهى من عمله. فطالما وجد فى العالم فيلسوف شغل نفسه بفك رموز سر المعرفة، فسجد أمامه أولاً تلك الرياضة التى تقول له: اننى أول سر يجب أن تفسره، اننى .. أجدر مظاهر النشاط العقلى بالاعجاب، ذلك النشاط الذى يستمد قوته من منابعه الذاتية، والذي يجد نفسه يسير بمعجزة أمام الأشياء.. .. اننى الفلسفة الأزلية لعلك الوضعى^(٢).

ولكنها ليست معجزة وليست سحراً، كما أنها ليست نشاطاً مستمداً من منبع ذاتى، وتاريخها لا يكاد يختلف عن تاريخ الصور الرمزية الأخرى. ورغم أنها لغة العلم، فإن العمليات العقلية التى تتم بها كثوفها تتصل اتصالاً وثيقاً بالعمليات العقلية التى تتحقق بها الكشوف العلمية. وقد برهن كيرت جدل Goedel عالم الرياضيات عام ١٩٣٢ بنظرية "عدم الاكتمال" incompleteness ، أنه برغم تمكن قواعد الرياضيات من بناء الصرح العقلى الهائل للعلم، إلا أن أسسها هى نفسها ليست بالكثير أمناً وإطمئناناً من أسس البناء المتهمد للحص المشترك الذى يحيا فيه غير الطعام. وبعبارة أخرى، أثبت "جدل" أن منطق الرياضيات مهما تبلغ دقته ورشاقته، فهو فى حاجة الى منطق آخر يسوغ لتساقه^(٣). أى أن مشاكل نسقها ونفاذها لا تحل داخل النسق الرياضى، بل ينبغى أن تحل فى نسق آخر، هو المنطق.

Ibid., P.272.(١)

(٢) د. محمود قاسم ، المرجع المذكور، ص ٢٢٣.

Pyke, Boundaries of Science, PP. 186-7.(٣)

ولا شك أن الرياضيات قد نشأت من الخبرة الالهامية وتجدرت عنها، وهذا يفسر تطورهما. وهى إذا كانت تجريدا من الحس، فليست تجريدا علانيا، كما يقول "الدكتور محمود قاسم". بل تجريدا ابتكاريا لا يشبه ما يوجد فى التجربة^(١). وبديهياتها ليست أحكاما تأليفية قبلية كما يذهب "كانط" والمثاليون، وليست وقائع تجريبية كما يزعم "جون ستورت ميل" وأصحاب النزعة التجريبية، بل هى تؤكد أن تكون مواضعات conventions بحسب تعبير "بوانكاريه". ولكن اختيارنا لها من بين كل المواضعات الممكنة موجهة بالوقائع التجريبية، ولكنه يظل اختيارا حرا لا يحده سوى ضرورة تجنب التناقض. وهكذا يمكن أن تصدق مصادراتها صدقا صارما، بينما لا تعدو أن تكون القوانين التجريبية التى حددها استخدامها للرياضيات، تقريبات. ويفسر لنا هذا تعدد الهندسات وتباينها، فهناك الهندسات الاقليدية واللاقليدية، وأية هندسة منها ليست أكثر صدقا وحقيقة من الأخرى، بل يمكن فحسب أن تكون أكثر نغما وملاءمة^(٢).

ولأن موضوعاتها مجردة لا يشترط واقعيتها، كانت قضاياها مطلقة ويقينية ومن الممكن تطبيقها على أشد الموضوعات التجريبية اختلافا، لأنها لا تتوقف على طبيعة الأشياء التى تعبر عنها. وهى تعبر عن الواقع تعبيرا بلغة خاصة كما يقول الدكتور هويدى، لذلك لا تكفى وحدها، والواقع يسبقها ويتعداها^(٣). ومن ثم فالضرورة الرياضية لا تستنفذ عالمنا الذى نعيش فيه، وحسبها أن تقدم بدائل للاختيار، ولكنها تنمو وتتطور بحيث تتطابق مع العالم، أو بالأحرى، مع تصوراتنا عن العالم. والاحصاءات الرياضية تتيح لنا مثالا واضحا للعلاقة بين الرياضيات والعالم الخارجى، فبينما يمدنا العالم الخارجى، على نحو تجريبى، بمنحنى curve التوزيع، تمدنا الرياضيات بالمعادلة التى تطبق على المنحنى

(١) د. محمود قاسم، المرجع المذكور، ص ٢٣٧.

(٢) Poincaré, La Science et L'hypothese, P.56

(٣) د. يحيى هويدى، المرجع المذكور، ص ١٦٦.

التجريبى. والتجربة هى التى ترشد الاحصائى الرياضى فى كشفه واختياره للمعادلة المناسبة التى تنطبق عليها^(١).

والرياضيات أفضل لغة للمنهج العلمى لأنها توفر لنتائج الاتساق والاختزال. كما تزود قدرته على التعميم بمدى لا نهائى من الامكانيات.

وهى بذلك تحقق مثال البساطة المنشود فى العلم، وتهب فروضه الخصوبة والقدرة على توليد النتائج. فاثبتت الفرض لا يتم الا اذا صيغ فى صورة نظرية برهانية نجعل الفرض مقدمة لها ثم نستنبط منها كافة نتائجها الممكنة التى توضع موضع التجريب. ولا قيمة للفرض الا اذا اتخذ هذه الصورة الرياضية فى معظم العلوم.

ويقوم امكان تطبيق الرياضيات على العلوم التجريبية على مسلمة رئيسية هى " التجانس " فالعلم الطبيعى يضرب صفحا عن اللاتجانس الكيفى فيما يجربه من موضوعات، حتى يجعلها أفرادا فى نظام واحد شامل متجانس، فتصبح بذلك قابلة للتحول من بعضها الى البعض الآخر. فهذا التجانس فى الموضوع الذى يشمل مدى واسعا من الأشياء التى يفترق بعضها عن بعض فى التجربة المباشرة، افتراق الصوت عن اللون، والحرارة عن الضوء، والاحتكاك عن الكهرباء، هذا التجانس هو مصدر التوجيه الواسع الحر للأحداث والوقائع. وتجانس الموضوعات العلمية عن طريق صوغها فى صيغة من العلاقات الرياضية، هو التكبير أو اللغة التى تجعل من الممكن قبلم هذا النظام الواسع الشديد المرونة. فهذا التقدير الكمى المتجانس للوقائع للامتجانسة هو بمثابة " القيمة التبادلية " للوقائع العلمية. والقيمة التى تطوى عليها أية رياضيات بهذا المعنى، قيمة علمية صرف. فهى لغة اقتصادية ذات قدرة عالية على الاستثمار، وذات خصوبة وكفاية انتاجية كبيرة، إن أبيع ذلك التعبير.

Walker, M., The Nature of Scientific Thought, P.50.(١)

وإذا كانت الرياضيات لغة، فسلطانها شأن اللغات، لا تتفاضل فيما بينها من جهة الصدق، ومن ثم فهي أكثر اللغات ملائمة وأشدّها صلاحية في التعبير عن الفاعلية العلمية.

ولا تقوم الرياضيات على تعريفات وبديهيات ومصادرات واحدة، بل هناك دائماً إمكان ابتكار غيرها كما هو الحال في الهندسات اللاقليدية. وعلينا أن نختار أكثرها ملائمة لبلوغ غايات العلم. ولكن حرية الاختيار هنا لا تكافئ حرية الفنان في اختيار عناصره، فالفرق بينهما أن رجل العلم يتخذ منها وسيلة مناسبة لغاية، بينما الفنان يتخذ عناصره غاية في ذاتها.

وقد أفضى تكوين موضوعات الرياضيات من حيث بساطتها ودقتها وبقينيتها، وانطباقها على أوسع مدى من التعميمات، أفضى إلى تصورهما مثلاً أعلى للعلم يتطلع العلماء إلى تحقيقه في علومهم. ولكنهم لن يبلغوا ذلك إلا من حيث اللغة التي يستخدمونها في بحوثهم، لأن موضوعات الرياضيات ليست متن طبيعة الموضوعات العلمية لأنها ليست سوى مواضع ومسمات وتعريفات اشتراطية تتطور بتطور الخيال الإنساني في مواجهته لتطور المشكلات العلمية التي تتطلب على الدوام معالجة رياضية قد لا تنهيها للرياضيات السائدة. وهناك مثل من الفيزياء على هذا التعلق المتبادل بين الفيزياء والرياضيات، فنظرية "أينشتاين" في المجال الموحد unified field theory لم تتمكن للرياضيات حتى اليوم من حل مسائلها الرياضية المنبثقة عنها، لذلك فلا يمكن في الواقع أن نستخلص منها أي استنتاج، أو نقيم على أساسها أي تنبؤ، حتى تلحق بالرياضيات في تطورها باحتياجات تلك النظرية الفيزيائية^(١).

ولا يعنى هذا بطبيعة الحال أن الرياضيات هي العلم الأقوى لتصوير العالم، وهو بهذا يسبق العلم الطبيعي إلى كشف الوقائع والعلاقات بينها. ولكنه يعنى أنها

(١) جون كيميني، الفيلسوف والعلم، ص ٢٥٠ - ٢٥١.

اللغة الأدق. أو بعبارة أفضل، هى الأداة الأنسب للتعبير عن النتائج التجريبية أو الواقعية بحيث تؤدي بها الى أوسع التعميمات وأخصب الاستنتاجات.

ويمكن أن نضرب مثلاً غليظاً يقرب تلك الفكرة الى الأذهان إذا ما تصورنا أن الرياضيات هى سيارة للشحن السريعة التى تحمل بضاعة العلم الوقائعى، وهى بدونها فارغة لا تتقل شيئاً، ولكن متى كانت الشحنة فإنها تنقلها بسرعة من مستوى تعميمى إلى مستوى تعميمى أبعد وأبعد.

وهى تعد بذلك مصدراً أساسياً من مصادر متانة العلم الحديث حيث يعتمد على ما يسمى بالمنهج الفرضى - الاستنباطى *hypothetico-deductive method* ، وهو المنهج الذى يضع تفسيراته على هيئة فرض رياضى يتيح استنباط سائر الوقائع الملاحظة منه، وقد أسلفنا بيانه عند حديثنا عن طريقة صوغ الفروض التى تجعل من الفرض مقدمة، وتجعل من نتائجه التجريبية المتوقعة نظرية برهانية يمكن التكليل عليها منطقياً ورياضياً بحسب علاقات اللزوم والتضمن. ولكن لا يغنى هذا عن أن تكون البداية وقائعية، وهى البداية التى نبحث على صوغ الفرض، وأن تكون النهاية أيضاً وقائعية، أى لا بد من الصدق التجريبى أو الوقائعى لهذه النتائج المستنبطة.

والمسألة لا تتطوى على سر خاص، أو توافق متافيزيقى بين الطبيعة والرياضيات. وذلك لأن استخدام الرياضيات فى صوغ التعميمات العلمية الواقعية إنما يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمبادئ ومسلمات العلم التى تحدثنا عنها فى الحتمية، وهى تفترض أن أحداث الطبيعة تجرى على مسار مطرد، وانتظام فى الوقوع، وهو افتراض ينطوى بطبيعة الحال على الاعتقاد بأن الطبيعة تعرض لحالات متماثلة متطابقة، وما يصدق على بعضها يصدق على سائرها.

الفصل الخامس

اغتراب العلم

تمهيد

* العلم والتطبيع

* أعراض الاغتراب

* كيف نقهر اغتراب العلم؟

تمهيد

رغم أن تطبيقات العلم لنتائج النظرية ليست هي العلم نفسه، على نحو ما فصلنا في الحديث من قبل من التمييز بين البحث والتطبيق، إلا أن بعض المفكرين قد خلطوا بينهما مما أدى إلى تحميل العلم تبعة تطبيقه سواء في البناء أو التكمير. وقد أفضى العجز عن فهم العلم بوصفه فاعلية إنسانية ينشئها الإنسان، إلى "اغتراب" العلم، ونزعه عن أصوله الحقيقية ليصير كائنًا مستقلًا عن الإنسان، خالقه ومبدعه.

واختلفت النظرة إليه، وتباينت المواقف إزاءه إلا أنها جميعًا نظرت إلى العلم من خارجه.

فهناك أولًا من أولى بعض نظرياته التي تنتمي إلى مرحلة معينة من تطوره، كل خضوعه وساق كل فكره بحيث ينضوى تحت نتائج هذه النظرية العلمية أو تلك كما لو كانت نظريات العلم في مرحلة بعينها هي القول الفصل الذي نطق به كائن العلم المقدس، كامل الحكمة وشامل النعمة.

وهناك من اعترف بنظرياته صادقة نهائية ولكن على أن يختص العلم بنفذه في نطاق معين لا يحدوه، لا يتأثر بتقلباته أو يؤثر فيها، وحسبه عالمه الخاص الذي لا صلة له بفاعليات الإنسان الأخرى.

وهناك من اعترف بالعلم، ولكنه عدّه منافسًا ينبغي أن يتحداه بمواقف فكرية أخرى.

بينما اعترف به آخرون، ولكنهم رأوا في منهجه ونتائجه ما يكشف لهم عن صورة للعالم لا تتسع لأمال الإنسان. لذلك حطّهم هذا الاعتراف بالعلم إلى موقف متخالف يشبع فيه للتساؤم والاستسلام، مما دفعهم إلى البحث عن مهرب وملاذ آخر غير العلم.

بيد أن آخرين قد رفضوا العلم رفضا كليا. وأعلنوا افلاسه. .
وتفترض للمواقف السابقة جميعا أن العلم كائن منفصل عن الإنسان، ولنا أن
نمجده أو نندد به، نقبل عليه أو نشيح عنه.

ويعنى هذا أن العلم ليس فاعلية إنسانية نامية، ومحكومة بما يحكم غيرها من
فاعليات الإنسان من غايات وقيم.

ولكن، بما أن الفاعلية الإنسانية فى العلم، أو فى أى شئ آخر، موصولة
النمو، ومتصلة بغيرها، فلا بد أن تظل مفتوحة للتأثر بغيرها من جوانب الحياة
الإنسانية، ومودية لى التأثير فيها.

وهكذا الحال مع القيم الباطنة فى مزاوله المنهج العلمى، يمكن أن يمتد
نفوذها ويؤثر فى صور الثقافة الأخرى، ويمكن بالتالى أن تبدع قيما جديدة
فى المجتمع الإنساني، وتدعمها، طالما ظل تأثير العلم من حيث مزاولته،
فعالا وحاسما.

غير أن القضية ليست على هذا النحو من البساطة. فلا يمكن أن نزع
متفائلين، أن الطواء مزاوله العلم على قيم معينة والتزامات صريحة، سيؤدى
بطريقة تلقائية الى تأثير تلك الالتزامات على المجتمع الإنساني. وذلك لأن جماعة
العلماء لا تمثل أغلبية أعضاء المجتمع، كما أنها قد لا تلتزم خارج معاملها بقيم
المنهج العلمى. الى جانب أن تطبيق نتائج العلم، التى يشارك العلماء فيه، ليس
امتدادا طبيعيا للجهود العلمى البحثى، وليس انبثاقا آليا من نتائجه. بل هناك من
الفئات والمصالح والمؤسسات ما يوجه تطبيق العلم وجهة دون أخرى، وليس
للبحث العلمى من حيث هو كذلك سلطان عليها أو نفوذ.

لذن، فكيف نضمن تلك الصلة المباشرة بين البحث العلمى وبين تحقيق قيمه
والتزاماته فى المجتمع الإنساني؟

لابد أن يسبق ذلك اعتراف بسلطة اجتماعية للعلم أو البحث العلمي. ولن يحدث ذلك الا بتطوير العلوم الانسانية أو الاجتماعية التي بمقتضاها يمكن أن نعرف أسلوب تطور المجتمع، وأن ندرك مسئولية الانسان من الحتمية الاجتماعية، أن صح هذا التعبير، وأن نكون على وعى، علمى، بالمصالح والفئات والتأثيرات والعلاقات التي تعين على تطور المجتمع أو تعوق تقدمه^(*).

وعلى هذا الاساس العلمي، لمتخذ من العلوم الانسانية اذا تطورت، يتسنى لنا أن نعقد صلة وثيقة بين العلم الطبيعي من جهة، وتطبيقاته أو تكنولوجيته من جهة أخرى.

ومتى تحقق ذلك على المدى البعيد، فيمقدورنا أن نضع العلم فى مكانه الصحيح بين الفاعليات الانسانية الأخرى مما يسلم، بصورة أو بأخرى، الى خلق لغة مشتركة بين العلم والانسانيات وسائر جوانب الثقافة من دين وفن وفلسفة. ومن هنا يشارك الانسان بكل ما يتوهم له من فاعليات، تتكامل فيما بينها ولا تتنافس، فى مسئولية دفع المجتمع الانسانى الى كل ما يحقق بالفعل ما قلنا بتبريره فى البيانات السياسية، ومواضيع الانشاء للبليغة.

(*) قارن للمؤلف فى هذا الصدد: " الموضوعية فى العلوم الانسانية، عرض نقدي لمنهج البحث " القاهرة، دار الثقافة للطبع والنشر ١٩٨٠.

العلم والتطبيق

لم يكن للعلم فى العصور السابقة تلك المكانة الملحوظة التى تعمزى اليها الصورة التى اتخذتها. فثقافتنا المعاصرة. واليه يرجع السر فى الانتعاش السريع للتطورات المتلاحقة فى كل جوانب الحياة فى المجتمع الحديث. ولم تعد ثمرات البحث العلمى مقصورة على العلماء، بل أسرع غيرهم الى اقتطافها. ولم تقلق على نتائج العلم أغلفة الكتب والتقليد، بل خرجت وقودا تدور به المصانع ويشعل المدافع فى آن واحد.

وقد أدت الثورة العلمية الأولى، التى أصدرت بيانها الأول فى علم الميكانيكا، الى تججير الثورة الصناعية التى تجلت فى تسخير الآلات فى الانتاج أو ما يسمى بالميكنة *méchanization* ثم أعلنت الثورة العلمية الثانية فى الفيزياء النووية، وسرعان ما أسفرت عن الثورة الصناعية للثانية التى عبرت عن نفسها فى الآلية الذاتية أو الأتمنة *automation*.

وإذا كانت الآلية التى استخدمتها الثورة الصناعية الأولى بديلا لعضلات الانسان، فإن الآلية الذاتية فى الثورة الثانية كانت بديلا لعضلاته وعقله على السواء.

ورغم أن العلم ليس هو التطبيق، فإن ثمة حلقة وسيطة قد شددت وتاق التطبيق بالعلم، وقامت على أسامها "الآلية الذاتية"، وهى التى أطلق عليها نوربرت وينز *Wiener* اسم "المبرنطيق" *Cybernetics* (*) عام ١٩٤٧ فى أمريكا، ورحب

(*) المبرنطيقا هى العلم الذى تقوم عليه الآلية الذاتية. ودورها الأساسية هى القول بأن الآلات والكيانات العضوية لا تختلف جوهريا فيما بينها. ومن ثم يمكن للألة أن تقوم بما يؤديه الكائن العضوى الحى من عمليات فكرية يتكيف بها فى مواجهته لمختلف الواقع. ويمكن للألة أن تقوم بوظائف احتزان المعلومات فى ذاكرتها وتفاعلها، واستخدامها فى المستقبل وفقا لخطة معينة أو برمجة وذلك على نحو ما يبدو فى الحاسب الالكترونى.

بها الاتحاد المصوغيتي من فوره، لأن الصناعة في كلا البلدين تواجه مشكلات متماثلة، رغم تعارض الأسلوب والفترة الاجتماعية في كليهما.

وقد كشفت تلك الثورة الصناعية للثانية عن قضية خطيرة هي مصادرة العلم بصورة واسعة شاملة لحساب التطبيقات المباشرة. لذلك اقترن العلم في أذهان كثير من المفكرين بالصورة التي تجسدها تطبيقاته، وشملت معظم مرافق الحياة. وأصبح العلم في أذهان عدد كبير من الباحثين هيئة المخلوق الذي تمرّد على خالقه. مثلما هي الحال في رواية "فرانكشتاين" ذلك الكائن القبيح الذي ساهم في تكوينه طبيب عالم. ثم ما لبث أن انطلق منمرًا لكل شيء في طريقه حتى صانعه نفسه. أو كاد يصبح على أفضل الاحتمالات مثل " جالاثيا " الجميلة التي كانت تمثالا لنفخ فيه " بيجماليون " الحياة، وأثرها بحبه، ولكنها سرعان ما وهبت قلبها لغيره وفرت معه.

ورأى آخرون في العلم، بعد غلبة التطبيق على صورته، دواء لكل الأدواء، ومفتاحا لكل المغاليق، فشدوا يوتوبياتهم المثالية على صروح من العلم، وإن تبلّنت

ولكن الآلة في السينيقيلا لا تعنى الآلة بالمعنى المعتاد، بل تشير الى مركب شديد التعقيد قد لا يوجد في أية آلة فعلية الآن. فهذه الآلة تتميز بالخصائص التالية:

- ١- استقبال واختيار، واعتزان، وإرسال للمعلومات.
 - ٢- رد الفعل على التغيرات التي تواجهها الآلة من الخارج.
 - وتتضمن الرسائل التي تشير الى حالة الآلة نفسها لاجراء تصحيح سريع لاجراءاتها.
 - ٣- الاستدلال الاستنباطي من مجموعة من الافتراضات والمصادرات.
 - ٤- التعلم الذي يتضمن أيضا الملاحظة والتحكم في السلوك للمادف.
- وتكاد أن تكون السينيقيلا منحنى خاصا للدراسة أكثر من أن تكون مادة أو موضوعا للبحث. وتقوم دعالمها على علوم كثيرة مثل الرياضيات والمنطق والميكانيكا والفسولوجيا وقد أثرت في نشأة علوم جديدة مثل البيونيقيلا Bionics (القياس البيولوجي)، والبيوميكانيكا (أى الميكانيكا البيولوجية). ويؤيد دعوانا بأن السينيقيلا هي حلقة الوصل بين العلم والتطبيق، أنها تربط بين الآلة، وهي أحد تطبيقات العلم، وبين مباحث العلوم النظرية الأخرى. ويمكن القول إنها هي التي تجعل علماء الفسولوجيا، مثلا، يبحرون المهندسين كيف يصنعون آلاتهم، وتجعل المهندسين يبحرون علماء الفسولوجيا كيف تؤدي الحياة وظائفها.

طبيعة تلك البيوتوبيات بتباين النظرة الى العلم. فهناك "ألمس هكسلى" فى "عالم جديد شجاع" A Brave New World يقيم عالم المستقبل على علم مادى آلى نزعت منه الغايات والقيم بحيث أصبح هيكلا جافا لامكان فيه للوجدان الانسانى^(١).

بينما رسم هـ. ج. ويلز فى بيوتوبياه الحديثة Amodern Utopia عالما مستبشرا متفانلا قائما على استغلال نتائج النظريات الحديثة استغلالا يخدم مطالب الانسان^(٢).

فليس من الغريب ان ن تختلط نظرة المفكرين المحدثين الى العلم بتطبيقاته التى لا تدع مجالا من مجالات النشاط الانسانى الحديث دون أن تنفذ اليه وتنشر سلطانها^(٣).

وفى زمن السلام، الذى أوشك أن يكون هدنة بين حربين، نجد التطبيق العلمى متغلغلا فى كافة الميادين، حتى ما كان منها مستقلا بنفسه عن العلم مثل الفن، فتبدى فى أساليبه الافادة من نتائج العلم الحديثة. وتعد السينما أكثر الفنون تأثرا بها. وكذلك الموسيقى تأثرت فيما يسمى "بالموسيقى الالكترونية" التى لا تعتمد قط على العازفين من البشر. بل تؤلف وتنتج داخل المعامل، وتستخدم الآلات الموسيقية الالكترونية التى تستعين بالوسائل الكهرومغناطيسية فى توليد أصوات تشبه الأصوات التقليدية، كما أنها أحيانا لا تعتمد على تلك الآلات فتولد الأصوات وتحور بحيث تظهر فى النهاية على هيئة مُرِيط ، وبذلك يلغى دور العازف الانسانى تماما. وتفصل تلك الشرائط وتوصل بطريقة "القطع والمزج" montage الصوتى أو التوليف. وباستخدام تكنولوجيا التسجيل الذى يقوم بتقنية الأصوات،

cf.N.Weiner, "What is Cybernetics? in: Readings in Philosophy of(١)
Science, (ed) by Wiener P., PP.100-109.

Y.Saparina, Cybernetics WitheIn Us, PP. 5-6,P.79(٢)

F.H., George, Automation, Cybernetics and Society, PP. 20-52(٣)

وترجييعها، وتغيير سرعاتها وإيقاعاتها، تخرج مؤلفات موسيقية كاملة فى نهاية الأمر.

كما تجد أثر العلم الحديث فى الكثير من وسائل التعبير اللفظية فى الأدب والمسرح وغيرهما. فنجد مثلا أن اختراع الطباعة أثر فى الشعر تأثيرا غير مباشر على رسالته. فعندما أتيت القصيدة أن نقرأ مرة بعد مرة، أصبح من الطبيعى أن يتحول اهتمام الشاعر من الإيقاع الموسيقى فى الوزن والروى، الى العناية بالمعنى والإيحاء والرمز.

كذلك تحول اهتمام المصور بعد اختراع التصوير الفوتوغرافى من مجرد تحقيق للتماثل والتشابه، الى إبراز عناصر شكلية أخرى. ومن ثم فإن حساسيتنا الفنية قد أعيد تشكيلها بمثل تلك التحولات البارة التى حفزت اليها تطبيقات جديدة لنتائج البحث العلمى.

وإذا كان ذلك التأثير قد تسالل الى الفن نفسه، فلا غرابة أن يشمل بنفوذ سائر مجالات الحياة. وقد أدى ذلك الى أن يتوجس المفكرون خيفة من سيطرة حكم التكنولوجيا التى أطلق عليها اسم النزعة "التكنوقراطية"، وهى التى تعنى حكم أو إدارة المجتمع بأسره بواسطة الخبراء الفنيين، أو وفقا للمبادئ التى يضعها التكنولوجيا.

وتتجلى خطورة التطبيق العلمى زمن الحرب حيث يسخر العلم فى خدمة المجهود الحربى لأغراض النفس والتدمير بأقصى درجة من العنف والضرارة. وهكذا امتدت ظلال التطبيق الكثيفة على البحث العلمى فطمست معالمه.

ويشير "برنال" الى مراحل ثلاث مر بها تصور الفكر المعاصر للعلم. سادت الأولى فى فهم المعاصرين للعلم من ثانيا مآثره الاقتصادية والصناعية. ثم انقلب تصورهم فى المرحلة الثانية بعد الحرب العالمية الأولى، فأتحوا باللائمة عليه لما

قدم من وسائل الهدم والدمار، وأعقبتها المرحلة الثالثة التي تمثلت في الخوف من حكم التكنوقراطيين^(١).

وأثبتت هذه المراحل جميعا عن شعور عميق بفقدان العلم لاستقلاله، وسقوطه تحت حكم المصالح المتباينة، والأهداف المتعارضة.

غير أن هذا الشعور لا يبدو جليا على مستوى الوعي عند الكثير من المفكرين. لذلك يقومون فريسة للخلط بين العلم وبين تطبيقاته التي تهدف إليها مصالح خارجة عن العلم والتزاماته. هذا فضلا عن سوء تقدير للفاعلية العلمية يجردها من طابعها الانساني، ويتركها هيكلًا فارغًا من المعنى والقيمة. وبذلك يغترب العلم عن أصله الانساني، ويفقدو لقيطا يتبناه أى عابر سبيل من أصحاب السلطان، ليضع عليه اسمه، ويضمه الى وصايته.

(١) Bernal, The Social Function of Science, P. 403.

أعراض الاغتراب

لا يختلف اغتراب العلم عن أية صورة من صور الاغتراب الثقافي من حيث افتقاد الوعي بأصل الفاعلية العلمية الضاربة بجذورها فى الممارسة الانسانية الهادفة، والخاضعة لسيطرة الانسان عليها مادامت بعضها منه، لم تفرض عليه من خارج، ولم يعثر عليها مصادفة واتفاقا.

فاذا ما أفلت هذا الوعي بالصلة التى تربط بينه وبين قدرات العلم ومطالبه، اعتصم العلم بنجوة بمنأى عن الانسان تحيطه هالة من الاجلال والتقدير، أو أنزوى بركن ترشقه سهام اللعنة والانتكار.

ولا غتراب العلم منتفعون به، وساقطون تحت وهمه. فأما المنتفعون به فهم المعارضون لمنهجه ونتائجه من أصحاب المصالح التى اقترنت بمصادر السلطة التقليدية التى شرع العلم فى احتلال مكانتها.

أما الساقطون تحت وهمه، فمنهم هؤلاء الذين يبدون استياءهم مما يقترن بتطبيقاته من نتائج ضارة وأمور شائنة. ومنهم الفنانون وكذلك اللاهوتيون الذين يستنكرون ما قرء فى ظنهم من أثر العلم فى الحط من قدر الانسان كمسيد المخلوقات، والتقليل من كرامته بوصفه كائنا روحيا.

أما فى الفلسفة، فيتخذ اغتراب العلم صورا متعددة، أبرزها موقفين متعارضين. يزعم الأول بأن العلم، وقد تم له النصر والغلبة، قادر على أن يجد الحل لكل شئ. وينادى الموقف الثانى بافلاس العلم وسوء مغبته.

ويتوسط الفريقين موقفان آخران يخفف الواحد منهما من غلواء أحد الموقفين السابقين.

الموقف الأول هو موقف الذين يربطون مصير فلسفتهم بعجلة نظرية من نظريات العلم أو طريقة من طرائقه وجدت قبولا وتأييدا فى زمانها.

ومن أصحاب ذلك الموقف الوضعيون والتطوريون، رغم اختلاف مذاهبهم الفلسفية.

ويبلغ تقدير هؤلاء للعلم، ولسنا هنا بحاجة الى ترديده وتكراره، حدا لا يطاوله اليه غيرهم. ولكنهم كانوا يقدرون العلم تقديرا يغفلون معه مكانته الحقيقية من الانسان. فقد أصبح العلم لديهم مثالا علويا يستوجب اعتدائه ومحاكاته شأنه شأن المثل الأفلاطونية، ولكن في عالم الوقائع، ومع ذلك فقد اختلفت آراؤهم، ولم تتفق على شيء، لأنهم طلبوا من العلم ما لا يمكن أن يعطيه. فلم يصلوا في ميدانهم الفلسفي الى ما يصل اليه العلم من اتفاق حول قوانينه ونظرياته ومناهجه، لأن محاولاتهم في مد نظريات العلم الطبيعي ونتائج على استقامتها المنطقية في مجالات الانسان والمجتمع لم يقدّر لها النجاح، ولم يكن في وسع تلك المحاولات سوى تبرير آرائهم الفلسفية.

أما الموقف المعارض فهو دعوى البعض بإفلاس العلم، وهي التي تتجلى بلغة فصيحة بليغة لدى " أورتيجا اى جاسيه" Ortega y Gasset "وألونامونو" Unamuno .

فالأول يقول عن رجل العلم إنه " الطراز الذى مهد لقيام رجل الدهماء masses لم يأت مصادفة، ولا كان سببه نواح من القصور فى أشخاص العلماء، بل بسبب العلم نفسه... فهو يحوله (أى العلم) تحويلا أليا الى رجل دهماء، ويجعله انسانا بدائيا، أو متوحشا عصريا" (١) . ورجل العلم عنده يعمل عمل الآلة، كما أنه متخصص يتميز بالجهل بكل شيء يخرج عن منطقة نفوذه الصغيرة من الكون. وكل من يشاء فى وسعه أن يرى سخف الفكر والحكم والعمل الذى يصدر اليوم عن رجال العلم فى السياسة والفن والدين والمشكلات العامة للحياة والعالم" (٢).

(١) ديبر، رؤى العقل، ص ١٩٢.

(٢) المرجع السابق، ص ١٩٥.

فالعلم هو الذى يميز ثقافتنا اليوم، وهى ثقافة للدهماء فى نظر "جاسيه".
والدهمائية" أو الجماهيرية هى حالة كل من يعجز عن أن يضع لنفسه قيما معينة
على أسس معينة، سواء كانت تلك القيم خيرا أو شرا. فهى حالة من يشعر أنه هو
والآخرون سواء. ولا يحس من جراء ذلك بأدنى قلق، بل يستشعر المسعادة اذ يرى
نفسه مماثلا للآخرين من جميع الوجوه. ولا بد أن يؤدى العلم ، بنظرته الضيقة
المتخصصة، الى القضاء على كل محاولة لتوسيع أفق للنظرة الى الأمور^(١).

كما يقول "لونا مونو" أن العلم لا يشبع حاجات قلبنا واراقتنا.

فهو لا يهتم بالاهتمام بمشكلات الانسان الحقيقى، المكون من لحم وعظم
وحسب، بل هو يشعر أيضا على الذين يأبون أن يسلموا باستقامته، أسلحة السخرية
والازدراء^(٢).

ويقول جورج جينج " أننى أمقت العلم، وأخشاه استنادا الى اقتناعى بأنه
سيكون للبشرية عدوا فاقد الضمير وذلك لمدة طويلة جدا، إن لم يكن الى الأبد. اتى
لأراه وقد أتى على كل ما فى الحياة من بساطة ووداعة، وكل ما فى العالم من
جمال، وأعاد الهمجية تحت قناع المدنية ونشر الظلام فى عقول البشر، وقسى
قلوبهم، وجر فى أعقابهم عهدا من المنازعات الكبرى، وبعثر جميع الجهود التى
بذلها البشر فى بحر حموى من الفوضى"^(٣).

كما يحتج "شلنج" على المنهج العلمى. " تلك الطريقة للعمياء الخالية من
التفكير فى امتحانها للطبيعة، ولتى رسخت قواعدها منذ أن عمد بىكون الى افساد
الفلسفة، ومنذ أن قام بويل ونيوتن بوضع أسس الفيزياء"^(٤).

(١) نرواد زكريا، الانسان والحضارة فى العصر الصناعى. ص ص ١٥٢-٣.

(٢) ديبو، المرجع المذكور، ص ١٩٥.

(٣) ج.لندرج، هل يتقننا العلم؟ ترجمة أمين الشريف، ص ١٠٧.

(٤) الموضع نفسه.

وقد كشف "متهنسن" عن قلقه فى قوله بأن العالم " قد بلغ فى آن واحد القمة فى المعرفة والتكنولوجيا والتحكم فى الطبيعة، والى الحضيض فى حياته الأخلاقية والسياسية" (١).

أما "شفاتيسر" فيرد انهيار ثقافتنا المعاصرة الى روح العلم المادية القائمة على التخصص، ذلك للخطر الروحى الدايم الذى يفسد ما بين الروابط الوثيقة بين المعارف، والذى يعجز عن اقامة أفق عقلى واسع كما يجب أن يكون الاتساع (٢).

فالفكر الانسانى اليوم لا يلقى عوناً من العلم. وأصبح العلم يقف مستقلاً قائماً برأسه فى مواجهة الفكر الذى يسعى الى تحرير الانسان، فلا يحفل به. والمعرفة العلمية الحديثة يمكن أن تقتصر بنظرة الى العالم خالية من كل تأمل عقلى رحب. وذلك لأنها تقول انها لا تعنى الا بتقرير الوقائع الفردية، لأنه بهذه وحدها يمكن للمعرفة العلمية أن تحتفظ بطابعها العلمى. وأما للتنسيق بين مختلف فروع العلم، واستخدام النتائج لايجاد نظرية فى الكون، فهذا ليس من شأنها، فيما يقول. ويبدو أن عمارة الحضارة الحديثة ترتفع شامخة بمآثرها المادية، ولكنها تفتقد الأساس الروحى العميق. ويقول شفاتيسر إن علينا أن نعمل عملاً شبيهاً بعمل الذين يعيدون بناء كاتدرائية تحطمت أسسها تحت ثقل البناء الضخم (٣).

ولقد أكد "ديكسون" فى كتابه "الموقف الانسانى" أن العلم هو تلك النظرة الى الحياة التى تستبعد كل شئ انمائى من لوحة المستقبل. فهو يفترض، أنه بقدر ما نبتعد عن أنفسنا ندنو من الحقيقة، وبقدر ما ننفصل عن أعماق عواطفنا، وعمن نحبه، نقترّب من الواقع، ومن القلب المتحجر للكون العلمى (٤).

(١)الموضع نفسه.

(٢)شفاتيسر، فلسفة الحضارة، ترجمة عبد الرحمن بدوى. ٢٥.

(٣)المرجع السابق، ص ٦١-٦٢.

(٤)ديور، المرجع المذكور، ص ١٩٦.

ويضيف البعض، من المناصرين لهذا الموقف القائل بالفلاس العلم من حيث تطبيقاته ومن حيث منهجه، يضيف أيضا افلاسا من حيث تجريد الكون من الغايات الشاملة. فلم يعد العلماء يتحدثون عن غاية للوجود أو العالم تحبو الانسان بمكانة خاصة، بل أصبح وجود الانسان، كما يقول "بلفور"، وجودا عرضيا، وقصة حقبة موجزة وانتقالية في حياة كوكب من أحقر الكواكب. أما الأسباب أو العلل التي اتحدث بادی الأمر فحولت مركبا عضويا ميتا الى حياة تشكل منها الانسان، فلا يعرف العلم في الحقيقة عنها شيئا حتى الآن. ويكفي القول بأنه قد نشأ على التلريج وبعد كفاح طويل من بدايات كالجوع والمرض والقتل، وهي كلها المرضعات التي نهل منها أسياذ الخليفة المقبلين، نشأ جنس له من الضمير ما يكفي لأن يجعله يحس بأنه منحن، وذاك يكفي لأن يجعله يعرف بأنه تافه لا أهمية له ... وإذا حاولنا أن نستشف المستقبل علمنا أنه بعد مقدار من الزمان، طويل اذا قورن بالحياة الفردية، ولكنه قصير في الواقع اذا قورن بمقاييس الزمن الذي ندرسه في بحوثنا، فان قوى نظامنا ستتدهور، ومجد الشمس سيخبو، وتقف الأرض معتمة جامدة، فلا تحتمل ذلك الجنس الذي أزعج وحدتها خلال لحظة عابرة^(١).

كما يؤكد ذلك " هيو اليوت" في قوله بأننا " لا نستطيع أن نعلم أى أثر لهدف أو غاية فى أى جزء من أجزاء الكون الواسع الذى كشفته أكبر مراصدنا... وليس ثمة دليل على وجود أية قوة روحية، ولسنا نجد شيئا سوى أبعاد لا يمكن تخيلها من الزمان والمكان تتحرك فيها أجسام وفقا لقوانين ثابتة باتجاه أهداف تقررهما المصادفة وليس لها أية صلة مهما تكن صغيرة، بحاجات الانسان ومنفعته^(٢).

٢-

(١) مقتبسة في راندال، تكوين العقل الحديث، جزء ثان، ص ٢٨٣-٤

(٢) مقتبسة في المرجع السابق، ص ٢٨٥.

وقد كان نتيجة ذلك كله أن تحول فريق من أصحاب ذلك الموقف الى التشاؤم والاستسلام لهذا المصير اللاتم للغامض على نحو ما يعبر عنه " شوبنهاور" أصدق تعبير فلسفى.

بينما بحث آخرون عن عزاء آخر أو مهرب يلوذ به فى الفن والجمال مثلما نجد ذلك عند "سانتايانا" الذى يرى أن عقل الانسان ونفسه وجميع أشواقهما ليست سوى صرخة انتقاد فى عالم من المادة للعمياء التى لا تعرف الرحمة. وليس الوجدان نفسه الا كقوس قزح يرتسم على الزنبوع فتنبعث عنه أشعة جميلة زاهية، لكن قطرات الماء تصعد وتهبط بنظام آلى رتيب دون اعتبار لرغبات النفس والعقل. فجانب الحكمة اذن هو قيام الانسان بدور الناقد المتنوق^(١).

وأما غير أولئك وهؤلاء، فقد أشر أن يتخذ موقفا ايجابيا من إفلاس العلم، لذلك انحاز الى جانب ما يسميه "راندا" بالتحدى البروميثى للعالم العلمى الميكانيكى. وقد أختار موقف "توماس هكسلى" مثالا عليه. فالتطور الأخلاقى فى المجتمع لا يعتمد، لدى هكسلى، على تقليد العمليات الكونية، ولا على التهرب منها، بل على محاربتها ومناومتها. وتاريخ الحضارة الانسانية هو تاريخ الخطوات التى نجح البشر بمقتضاها فى بناء عالم مصطنع وسط الكون الكبير^(٢).

وإذا كانت المادة الشاملة القدرة تسير فى طريقها بلا هوادة كما يقول، رسل، عمياء عن الخير والشر غير عابئة بالخراب، " وإذا كان الانسان محكوما عليه أن يفقد اليوم أعز ما لديه، وأن يعبر فى الغد بوابة الظلام، فلا يبقى أمامه قبل أن يحل الأجل، الا أن يقصد الأفكار العذبة التى تضيئ الشرف على يومه القصير. وهو اذ يحتقر المخاوف الذليلة التى يحسها عبد القدر، فإنه يرفع عبائته فى المحراب الذى بنته يده. وهو اذ لا تخيفه مملكة المصادفة، فإنه يحتفظ بعقله حرا من ضغط العبودية التى تحكم حياته الخارجية، فيتحدى بكبرياء القوى الكاسحة التى لا تتسامح

(١) المرجع السابق ص ٣٠١ - ٢

(٢) المرجع السابق ص ٣٠٦.

لحظة أمام معرفته وحكمه، ليحمل وحده العالم الذى صاغته مثله العليا بالرغم من القوة اللاواعية التى تطوّه^(١).

أما الموقفان الآخران اللذان يتوسطان الموقفين السابقين من اغتراب العلم، فإن أحدهما يخفف من تطرف الموقف الأول الذى منح ولاءه للعلم، وثانيهما يطمأن من غلواء الموقف الثانى الذى فقد ثقته بالعلم.

فأما الأول، فيقر للعلم بسلطانه ونجاحه. ويقبل صورة العالم العلمية صحيحة صادقة، ولكن على أن يظل العلم مقصورا على دائرة نفوذه لا يعمدها الى دائرة الغايات والقيم الإنسانية. فهو يقسم الميدان الى عالمين: عالم الغايات والقيم ذات السلطة على السلوك، وأداة ادراكه الايمان، وعالم آخر هو الطبيعية، وتكون موضوعا للمعرفة والعلم، وأداة ادراكه العقل والتجربة، على أن يبلغ الانفصال بين العالمين حدا لا يسمح بنشوب نزاع بينهما.

ويمكن أن نعد مذهب كائط الطريقة المثلى للتوفيق بين العالمين. حقا لم يحدد كائط عالم السلطة الأخلاقية على أساس الايمان بالوحي، واستبدل به الايمان الصادر عن العقل العملى، غير أنه استمر فى التمييز بين عالمين: أحدهما يسود فيه العقل، والآخر تعلو فيه كلمة الارادة. كما أنه استبقى كذلك فكرة عزلة العالمين عن بعضهما على الوجه الذى يستبعد فيه أى تداخل أو تفاعل بينهما. وبذلك استطاع كائط أن يقدم تبريرا فلسفيا نهائيا للعلم الينوتونى، فى نفس الوقت الذى أيد فيه قيام المثل العليا كمبادئ منظمة توجه العمل والسلوك مفسحا المجال للعقل العملى بما فيه من أمر مطلق وتسليم بحرية الاختيار.

فى عالم الظواهر، كل ما يكتشفه العلم صحيح ضمن نطاقه، ولكن عالم الأشياء فى ذاتها ليس للعلم شأن به، لأن العالم الحقيقى ليس ميكانيكيا، أو فعلا أسمى لا غاية له، بل هو روحى وأخلاقى وضامن لجهود الانسان.

(١) المرجع السابق، ص ٣٠٨.

أما الموقف الثانى، فهو مذهب من رأى فى العلم خطرا داهما على روح الحياة الانسانية. ولكنه لم يرفضه كله، بل حاول أن يصلح منه، وأن يسد ثغراته، ويقيبل عثراته بالفكر الحى المفتوح. وأبرز رواد هذا الموقف "برجسون" و"هرايتد".

فأما "برجسون" فقد حمل على مادىة العلم وآلبته. فدائرة العلم فى نظره هى دائرة الكم والامتداد والمكان، بينما دائرة الفلسفة هى للكيف والتوتر والزمان^(١).

وإذا درس العلم الزمان، فمن خلال نظرة لا تلائم الخبرة الانسانية العميقة، لأن النظرة الرياضية النسبية اليه تجعله على مستوى واحد مع المكان الذى يقبل عكس مساره وارتياده^(٢).

والعلم فى نظر برجسون، معرفة بالجامد، بينما الفلسفة معرفة مطلقة بالحي. ولكن مهما يختلف العلم والفلسفة فى الموضوع والمنهج، فإنهما لا يبد متلايان فى دائرة التجربة. وإذا كان رجل العلم يخضع للطبيعة، فإن الفيلسوف يتعاطف معها. وموضوع العلم هو المادة، ومنهجه التحليل، على حين أن موضوع الفلسفة هو الروح ومنهجها الحدس.

ويتعلق التحليل العلمى بالجامد والثابت والكمى، وإذا حاول أن يقيس الحركة لأبطالها، وإذا أراد أن يحلل الحياة، أحالها الى مادة جامدة. فالعلم إذن ينظر الى الخارج، أما الوعى الفلسفى فيدرك الأشياء من الباطن^(٣).

ويتسع تصور التجربة عند "برجسون" ليضم الى التجربة الحسية العلمية، التجربة النفسية والصوفية. وتتصل التجربة بذلك بكل خصب متجدد، وتخلص للواقع، أمينة على ثرائه وجنته وصيرورته المثمرة. ولذلك كانت فلسفته حديثة لأن الحدس عنده احتكاك بالواقع لا يكفيه العلم الموضوعى الذى يعنى بالظاهر فحسب.

(١) د. زكريا ابراهيم، برجسون، ص ٣٤.

(٢) White, Archimides, or The Future of Physics, P.23.

(٣) د. زكريا ابراهيم، المرجع المذكور، ص ٣٩-٤٠.

والعالم فى نظر "برجسون" مجرى وتيار من التغير المستمر، وهو تجسيد لمبدأ
محايث من التغير الحى الذى اذا ما برز للوجود، فانه يواصل تقدمه فى خلق كون
متطور. وهذا المبدأ هو الدفعة أو الوثبة أو الدفقة الحيوية (elan vital)^(١). وهى التى
تعمل على مقاومة المادة والتغلب عليها، وهى التى تمتاز فى فيها معانى الحرية
والتلقائية والاختيار والخلق. وعلى هذا النحو حاول برجسون أن يستكمل بناء العلم،
وأن يخصبه بفلسفة ذات آفاق أرحب منه.

وقد ائتمى "هوايتيد" برجسون على نفس الطريق، ولكنه مضى خطوات أبعد
الى الأمام فى سبيل بث الروح والقيمة فى هيكل العلم المجرد فى نظره. فلا بد أن
يكون فى الكون شئ من شأنه أن يفسر الوقائع على نحو ما هى موجودة. ولكن
مثل هذا الشئ مستبعد تماما من العلم فى بيانه للوقائع. وبعبارة أخرى، لا بد لكى
يكون العلم ممكنا، أن يكون فى العالم ما هو "أكثر" من العلم، شيئا آخر غير العلم،
يسمح بقيام العلم. وهذا الشئ "الأكثر" والآخر، هو عنصر "المعنى" الذى يبدو أن "
هوايتيد" غالبا ما يعادله "بالقيمة" كما يقول "جود".^(٢)

فعالم الفيزياء الحديثة لا ينطوى على غير مادة فى حركة، وتتضمن حركة
المادة تغيرا فى العلاقات المكانية. لقد حققت منهجية نيوتن للفيزياء نجاحا شاملا.
ولكن القوى التى أدخلها نيوتن تركت الطبيعة دون معنى أو قيمة. ففى ماهية الجسم
المادى، فى كتلته أو حركته وشكله، لا يوجد سبب لقانون الجاذبية. فلماذا ينبغي أن
ترتبط الأجسام المادية بأى نوع من الشد أو الجذب بينها. ومع ذلك، فإن مفهوم الشد
أو الجذب قد ظل عاملا أساسيا فى التصوير النيوتونى للطبيعة. وبإدخاله فى
الفيزياء بدلا من خضم التحولات التفصيلية للحركة، استطاع نيوتن أن يثرى
الجانب النسقى من الطبيعة. غير أنه ترك كل عوامل ذلك النسق وخاصة الكتلة
والجذب فى وضع الوقائع المتفرقة الخالية من أى سبب لتواجدها معا. وهكذا أبان

Joad, Guide to Philosophy, PP 541-2(١)

Ibid.. P. 566.(٢)

لنا عن حقيقة فلسفية كبرى، وهى أن الطبيعة الميته ليس لها أن تقدم أسبابا! لأن الأسباب القصوى فى رأى "هوايتهد" لا تقوم الا على أساس من استهداف القيمة. فعالم العلم، كما يقول فيلسوفنا، عالم قد استبعدت منه القيم، فهكذا يقف علم الطبيعة على الطرف المقابل لاقتراضات النزعة الانسانية^(١).

ويصر هوايتهد على أن نوازع الوعى الاخلاقى الدينى لها من الصديق الموضوعى مثل ما لا دراك العالم الخارجى الذى يتولاه العلم. وإذا لم يكن مناص من الاختيار بين العلم والنزعة الانسانية، ويبدو أن العلم يرغبنا على هذا الاختيار، فلا بد أن يكون العلم هو الذى نتخلى عنه. فلا يمكن لأحد أن يفتق بالاعتقاد بأن كل ما هناك هو "مادة فى حركة"، ولا شئ سوى ذلك. فالتصور العلمى للعالم لا سبيل للايمان به، وذلك لأنه يصاغ بمقتضى تجريد خواص معينة من الواقع واغفال ما عداها. ومن ثم جاء تصور الكون فى اطار من التجريدات. وينشأ اللبس عندما نخطئ، فنستبدل تجريداتنا بالواقع العيى.

ولكى ينقذ "هوايتهد" تلك الجوانب الانسانية القيمة، وضع "الكائن العضوى" organism محل المادة محاولا صياغة فلسفة بديلة للعلم الحديث، بحيث لا يعود العقل منضويا تحت نظرية مادية، بل ينحل الى وظيفة من وظائف الكائن العضوى. والكائن أو الكيان العضوى عنده، هو تحقق لهيئة معينة للقيمة، ويعتمد ذلك على الاستمرار (ويشبه ما يعنيه برجسون بالديمومة)، وهو استبقاء تحقق القيمة خلال الزمان الذى لا يقبل الارتداد أو عكس مساره، على أن يكون ما يستمر هو هوية النموذج، كما يتطلب الاستمرار بيئة يفضلها عن غيرها.

وبذلك ينبغى أن يدور العلم حول مشكلة الكيانات العضوية المستمرة^(٢).

Whitehead, Nature and Life, P.34, quoted in Ibid., P.567(١)

Whitehead, Science and Modern World, P.193(٢)

فقد أدت المفاهيم العلمية الى انحلال العقول والأجسام الى آليات بلا قيم، وأصبحت النزعة التخصصية والاحترافية سمة العصر. وهى خطر بالغ لأنه يعوق الفكر الجاد، ويضيق عليه الخناق، ويوهن من قوة للعقل التوجيهية، وتفقد العقل القائد توازنه، بحيث يضيع الكل فى الأجزاء. وبذلك أهملنا تدعيم عاداتنا فى التذوق العينى للوقائع الفردية فى تفاعلها الكامل مع القيم المنبثقة، بينما كان إلحاحنا على الصيغ الشكلية التى تغفل ذلك الجانب الجوهرى من تفاعل القيم المتباينة. فالمنهجية العلمية المعاصرة تسلب الوقائع الانسانية والاجتماعية التى يدرسها العلم انسانياتها، وتثبتها فى تجريدات لها أسوأ الأثر فى عقول الناس. بل إن النزعة الاحترافية التخصصية هى تدريب ومران للعقول على مجازاة تلك المنهجية ومسايرتها^(١).

Ibid., PP. 193-200.(١)

كيف نقهر اغتراب العلم؟

إذا ما تأملنا أعراض الاغتراب السابقة، فإننا نجد معظمها قد خلط بين العلم وبين تطبيقاته. وأسأت النظرة إلى منهجه، ووقفت عند حدود نظريات معينة. وبذلك انتهت إلى افتراض وجود ثقافتين، واحدة علمية وأخرى إنسانية، فأما أن تفرض الواحدة سلطانها على الأخرى فتحتويها، أو تلغيها، وأما أن تتعزل الواحدة عن الأخرى وتستقل بمنطقة نفوذها، ولا سبيل بينهما إلى تفاهم أو تواصل.

غير أن الأمر لا يستقيم على هذا النحو، بعد ما تبينا في الفصول السابقة كيف ينشأ العلم، وكيف ينمو، وكيف يعمل.

فإذا كان العلم قوة ثقافية قادرة بما لها من إمكانيات ومطالب تلح في اشباعها. وبما تستطيعه من خلق حاجات تفضي إلى سعي الإنسان لتلبيتها، فإنه لا بد أن يهيء جوا تفرخ فيه قيم والتزامات جديدة، أو تدعم أخرى قديمة، أو تلمس وتغوض. وبذلك لا يمكن أن يكون العلم محايدا من وجهة نظر الثقافة والقيمة.

فالعلم يؤثر في الثقافة من وجهين، الأول: عندما يفرس عادات أو اتجاهات عقلية ترتبط بالنظرة العلمية والمنهج العلمي. والثاني عندما يعرض الثقافة لعوامل الضغط الناتجة عن التحولات التكنولوجية التي تؤدي بدورها إلى تعديل أسس الثقافة السائدة نفسها. ولنبداً بالجانب الثاني وهو الذي يتعلق بتطبيقات العلم.

فلا ريب أن رواد العلم يفسحون السبيل أمام أفاق جديدة من الإمكانيات الإنسانية التي يعد تحقيقها خطوة على طريق التقدم الإنساني. ويعنى التقدم هنا ازدياد سيطرة الإنسان على البيئة، وازدياد استقلاله عنها في الوقت نفسه كما يقول جوليان هكسلي^(١). وقد تمكنت مبتكرات العلم ومكتشفاته من أن تقترب كثيرا من ذلك الهدف. ولكنها جلبت في الآن نفسه شرورا بالغة. فقد أدى استخدام الآلات

(١) جوليان هكسلي، الإنسان في العالم الحديث، ترجمة حسن خطاب، ص ٢٥٩.

بدلاً لعضلات الإنسان إلى تحرير جهوده وإطلاق طاقاته وقدراته بحيث يمكن أن تنصرف إلى الخلق والإبداع. وقضت مكتشفات العلم في ميدان العلوم الحيوية على ما كان يتهدده من أخطار المرض والموت المبكر. بيد أن تلك المبتكرات والمكتشفات كانت بمثابة المطرقة، يمكن أن توجه للبناء، كما يمكن أن تستغل في التدمير. وهذا هو ما أثبتته الحروب الحديثة التي زادها العلم ضراماً وضراوة. كما أكدته بعض المؤسسات الصناعية الكبرى التي أخضعت تطبيقات العلم لاستنزاف المزيد من الأرباح، والقضاء على أعمق القيم النبيلة في الإنسان التي كانت أولى الضحايا التي سقطت في معارك المزاومة والمنافسة والمضاربة.

إلا أن هناك مفارقة غريبة بصدد العلاقة بين تطبيقات العلم وبين القيم والالتزامات الإنسانية.

فلا شك أن تطبيقات العلم تخدم غاية الفاعلية الإنسانية القصوى في كل صورها، وهي التحكم في الطبيعة، وخلق عالم إنساني في قلب العالم الغفل. غير أنها تخدم تلك الغاية، وهنا تكمن المفارقة، بطريقة غير علمية! وذلك بمعنى أن تطبيقات العلم لا تحل دائماً بقيم غاية العلم الخاصة وقيم أسلوبه الخاص التي سبق أن فصلنا فيها الحديث.

ولن نزول هذه المفارقة إلا إذا استطاع العلم ومعه تطبيقاته أن يجد وسيلة تصل ما بين قيم غايته وأسلوبه الخاص، وبين قيم غاية الفاعلية الإنسانية من حيث هي كذلك في كل المجالات والميادين. وقبل أن نستطرد في التماس تلك الوسيلة، ينبغي أولاً أن نجلو ما تسلم إليه نظرة العلم ومنهجه من قيم والتزامات ينشرها ويذيعها في المجتمع الإنساني.

يتمثل أثر نظرة العلم ومنهجه عندما تعظم ممارسة العلم وتمتد قيمه الداخلية بنفوذها إلى خارجه. فيؤدي ذلك إلى تبنى الكثير من المفكرين لروحه واتجاهه في مواجهة القضايا الإنسانية، ولكن على شريطة الوعي بقيم العلم نفسها وتقديرها والاقرار بها جزءاً رئيسياً من مجموع القيم الإنسانية. وبذلك يسلم بالعلم مرشداً

وهاديا بعد أن كان مجرد وسيلة من الوسائل يمكن أن تبتئنها الفئة الأقوى. ويعنى هذا أن تحطم الجدران العازلة بين الاهتمامات والمطالب العقلية فى العلم وفى غيره. فلا ينبغي إذن أن يتصور الناس أو العلماء أنهم محصورون داخل تخصصاتهم، وحسبهم أن يوقفوا بكفاءتهم فيها، فلا يعينهم أن يشعروا بالعجز الكامل إزاء المطالب الفردية والعملية الأخرى، فهذا الشعور لابد أن يؤدى بهم الى نقل مسؤولياتهم الانسانية الى من يظنونه أقدر على حملها عنهم، اعتقادا منهم بأن هناك من يفوقهم فى فهم كل شىء. فلذلك استطاع الزعيم النازى مثلا، أن يحكم قبضته على العلماء الألمان الذين انصاعوا لخدمة مزاعمه الخالية من الانسانية، فلم يجد منهم أدنى مقاومة أو معارضة^(١).

ولقد يحتج على ذلك بأن البحث العلمى لا شأن له بمثل هذه المزاعم. ولكننا رأينا أثرها المدمر عندما سلم العلماء بخلق الحدود بين تخصصاتهم وبين سائر المطالب العقلية الانسانية. فقد أدت دعاوى النازى بالقول بتفوق الجنس الأرى، الى الاتجاه عند علماء الألمان فى عهد النازى نحو للتفرقة بين علوم فيزيائية المانية وأخرى غير المانية، على أن تكون العلوم الحققة هى تلك العلوم الألمانية. ويشبه ذلك محاولة العهد الستالينى فى الاتحاد السوفيتى التمييز بين علوم بورجوازية وعلوم بروتليارية.

فهذا "فيليب لينارد" فى كتابه "الفيزياء الألمانية" يقول: "فيزياء ألمانية؟ هكذا يتساءل البعض، وبالأحرى ربما قلت فيزياء آرية أو فيزياء الأجناس الشمالية من بنى الانسان، فيزياء الذين سبروا أغوار الواقع، فيزياء الباحثين عن الحقيقة، فيزياء المؤسسين الحقيقيين للعلم. وقد يعترض على من يقول بأن العلم عالمى، وسيظل عالميا، ولكن هذا القول لغو باطل، فالعلم فى الواقع مثل كل نتاج انمائى آخر أمر عنصرى يشكله الدم"^(٢).

Crowther et al., Science and World Order, P,18(١)

Ibid., P. 124.(٢)

فمثل تلك المزاعم العنصرية تنكر أن يكون العلماء وأعمالهم جزءا من المجتمع العالمى، يتأزرون معا لصونه وإثرائه.

وقد حاول " ريتشارد جريجورى " رئيس " المجمع البريطانى لتقدم العلم " أن يعلن ذلك الالتزام فى مؤتمر " العلم والنظام العالمى " فى النقاط التالية:

١- كفالة الحرية للتعلم، والفرصة للتدريس، والقدرة على الفهم بغية التوسع فى المعرفة وعلى رجال العلم أن يصونوا ذلك حتى لا تتدهور الحياة الانسانية.

٢- اعتماد المجتمعات من أجل بقائها وتقدمها على معرفة نفسها. ومعرفة خواص الأشياء فى العالم الذى يحيط بها.

٣- مساهمة الأمم وطبقات المجتمع الانسانى فى المعرفة، والانتفاع بالموارد الطبيعية، وفى فهم تأثير ذلك على التقدم الانسانى.

٤- اقتضاء خدمة العلم الاستقلال المقترن بالتعاون، وتأثر العلم باحتياجات الانسان التقدمية.

٥- اعتبار رجال العلم من بين الأمناء والموشوق بهم فى تراث كل جيل، والأوصياء على المعرفة الطبيعية. وهم فى ذلك ملتزمون بتبنى وتنمية وإثراء هذا التراث عن طريق الخدمة والممارسة المخلصة الصادقة للمثل العليا.

٦- اتحاد كل جماعات العاملين فى الحقل العلمى فى عضوية وزمالة المجتمع العلمى الذى يتخذ من العالم بأسره وطنًا، ومن كشف الحقيقة غايته العليا.

(*) انعقد ذلك المؤتمر فى الفترة ما بين ٢٦ - ٢٨ سبتمبر ١٩٤١ ابان الحرب العالمية الثانية بدعوة من المجمع البريطانى.

٧- ضمان الحرية الفكرية الكاملة، وإمكان التبادل العالمى للمعرفة من أجل مواصلة البحث العلمى بحيث لا تقيد أية أغلال على الإطلاق، ولا يمكن أن يزدهر البحث العلمى الا من خلال تطور الحياة المتحضرة المتحررة من القيود^(١).

ولقد خالف معظم العلماء الألمان الاعتقاد بصحة هذه الاهداف، فانفصل العلم الألماني من جراء ذلك عن العلم العالمى وسلك طريقه اللاعلمى الذى ساقه الى حتفه.

بيد أن عالما ألمانيا عظيما قد خالف عن سنة رفاقه قنازيين وهو "هاينزبرج" وقد ألقى محاضرة شهيرة على طلبة جامعة جوتنجن تحت عنوان "العلم كوسيلة للتفهم بين الشعوب". وقد قرر فيها أن العلم يصل الجسور بين الشعوب، وأنه يعاون على زيادة التفهم بينها لأنه عالمى ويوجه أفكار البشر الى موضوعات بعينها لتفهمها كل الشعوب وهى موضوعات يشترك فى حلها كافة العلماء بمختلف لغاتهم وأجناسهم ودينتهم. وتقرير العلماء للصدق أو البطلان أمر لا يعليه الايمان أو المعتقد أو السلطان. ويؤلف العلماء على هذا النحو طرازا من الحكم هو "جمهورية الحكماء"^(٢). ويقول هاينزبرج إن الموقف اللائى الذى يسمى بالعدمية حيث تبدو معه الحياة وقد فقدت الهدف، أو مغامرة علينا أن نتحملها دون أن نفصل فيها برأى، هذه العدمية ليست سوى فريسة للوهم وخداع النفس. وتنشأ عندما يفتقر المرء الى الحاسة السليمة التى تميز بين الصحيح والخطأ، وتفرق بين ما هو خادع، وما هو واقع^(٣). وهى الحاسة التى يتمتع بها العلماء فى كل مكان وزمان، فالوعى اذن بأن من طبيعة العلم والمنهج العلمى أن يتخطى حدود موضوعات بحثه ومجال تطبيقاته لينطلق منها الى آفاق انسانية فسيحة. هذا

Ibid., PP.125-6(١)

(٢) هاينزبرج، المرجع المذكور، ص ١١٥-١١٩.

(٣) المرجع السابق، ص ١٣٤.

لوعى هو الذى يظهرنا على ما يمكن أن ينتجه العلم من قيم والتزامات. فقد أصبح العلم، كما يقول "نيوى" طريقاً جوهرياً لالهام الخيال من ثلثيا ما يدخله من أفكار لا تحد امكانياتها حدود، وما يزودنا به من تقدم متصل، وحركة حرة، وفرص متكافئة. فبذلك نسنى للعلم أن يعيد تشكيل للنظم الاجتماعية الى المدى الذى ينمى بمقتضاه أخلاقاً جديدة، ويحقق قيماً مثالية^(١).

وإذا كان للعلم أن يمتد بقيمه الخاصة خارج نطاقه فإنه يصنع ذلك من وجهين: الأول، عن طريق نتائج بعض نظرياته. والثانى عن طريق قيم منهجه نفسه. فاما الوجه الأول، فبوسع العلم أن يؤثر فى نظرتنا المعيارية الشاملة بتأثيره على آرائنا فيما يتعلق مثلاً بالمسار الذى تجرى وفقه ظواهر الطبيعة حيث يحتل العلم مكانة الأساطير. فهو عندما يحررنا من أساطير الغائية الشاملة للكون، يتيح لنا الفرصة لاختيار غاياتنا بأنفسنا دون أن تفرض علينا. ومن ثم يعرف الانسان مكانه الحقيقى من العالم، ويعرف صلته ومساواته بغيره من البشر، وأنه كائن متطور، ويضطلع بمسئوليته الكاملة عن مواصلة التقدم الذى يمكن أن يحرزه فى هذا العالم، وأن تبطل لديه محاولات القاء تبعاته على عاتق قوى خارجية. فسوف يفرس العلم قيماً، ويكشف عن فضائل جديدة عندما ينظر فى امكانيات الانسان، وحين تبسط أمامه تلك العوامل التى جعلت منه انساناً لا حيواناً، وما جعل من مجتمعاته عالماً انسانياً وليس قطعاناً من الحيوان.

وأما ما يمكن أن يقوم به العلم من أثر عن طريق قيم منهجه، فأول كل شيء رفضه لكل سلطة خارج النظر والتجريب. وإنكاره لكل وصاية يستعير منها العون، وليس له سوى الالتزام الذاتى بالبحث عن الصدق الموضوعى الذى يشاركه فيه كل من يبذل جهده مخلصاً للبحث عنه وتأييده بكل ما فى وسعه من طاقة ومقدرة. وبذلك لا يقبل الطرق الملتوية، والتبريرات التى لا تساندها بينة. وبذلك تشارك الإنسانية بأسرها فى شرف بلوغ الصدق والحقيقة والعمل بها. ويتضمن هذا الالتزام

J.Dewey, re-construction in Philosophy, P.72^(١)

اقراراً صريحاً بقيمة أساسية هي عالمية العلم، لأن الحقيقة تتجاوز الحدود القومية، والفروق العنصرية، والمصالح السياسية. وتتطوى عالمية العلم على الاقرار بالمساواة بين البشر لأن الحقيقة لا تسفر عن وجهها للبعث دون الآخر، فحسبنا أن نسلك طريقها مؤيدتين بنظرة واحدة، ومنهج مشترك. ومن قيم العلم احترام حرية الفكر واستقلاله، ولاشك أن تلك القيمة يمكن أن تحدث تجديدًا واسعاً في مجالات أخرى غير العلم.

وحرية التعبير عن الفكر، مهما يلحقها من ثوابت التطرف تعين الحقيقة على الظهور. وقيم العلم تريد أن تصون هذه الحرية من عبث النزعات الدوجماطية. ومن عدوان الاستبداد ومن سطوة المال ذلك المال الذي نجاهد دائماً على استعداده أن يشتري وسائل التعبير عن الفكر أو يشتري الفكر نفسه. ولنذهب الى أبعد من هذا، فنقول مع "ألبير باييه" بأن القيمة التي يستلهمها العلم لا تقتضي أن نسمح لغيرنا من الناس أن يفصحوا عما يجول بخواطرهم فحسب، بل تتطلب أن ننصت إليهم، لا أقول بلا تحيز، بل بذلك القدر من التعاطف الذي يصاحب كل جهد لتمام التفهم^(١). وقد حان الوقت لأن يمتد ذلك الجهد الملزم الى كافة مجالات الفكر والسلوك الانسانية.

ويبدو أن القضية التي تزعم الفصل الجازم بين العلم والقيم قد صقلها طول التردد والتكرار حتى غدت مملعة لاسبيل الى النيل منها. غير أن من المرجح أن قوة اقناعها تعود الى افتراضين مضمرين. الأول النظر الى العلم وكأنه بناء مكتمل معطى، ومصاغ على قدر محتواه المعرفي الراهن.

ويقوم الافتراض الثاني على تصور النشاط الانساني منقسماً الى دواوين أو مناطق وأقاليم تلتصّب بينها الحدود والمسدود.

(١) ألبير باييه، دفاع عن العلم ترجمة د. عثمان أمين، ص ٩٧-٩٩

وكان اغتراب العلم محصلة لهذين الافتراضين بحيث تصورنا العلم كائنًا مستقلًا عن الانسان، ومطلقًا في عوالمه، له أن يثبت من الأمور وأن يحض غيها، ماشأت له قدرته التي لا شأن لها بأمال الانسان وغاياته وقيمه. وهذا هو ما حدا بالكثير من المفكرين الى مناقشة الصلة بين العلم والانسان! هل هو مشيد أو مدمر، وهل يمكن تسخيرها للخير أم للشر، الى آخر هذه القائمة المعهودة من موضوعات الجدل والحوار، وكان العلم قد صار شيئًا آخر غير الانسان، صانعه وخالقه، وعلينا اما أن نروضه أو نسقط تحت عجلته.

ولكن، اذا كان ضمان التزام العلماء بقيم المنهج العلمى لا يقوم الا من خلال ممارستهم للمنهج بالفعل بوصفهم علماء فكيف نضمن التزام الآخرين بها خارج نطاق العلم نفسه؟

فالمجتمع الانسانى لا يشكل العلماء أغليته. وكذلك الاشراف على تطبيق نتائجه، بل والاشراف على بحوثه نفسها من حيث الادارة والتمويل لا يتعهده العلماء بأنفسهم. ومن ثم كانت النتيجة المؤسفة أن أغلقت على العلماء وقيم علمهم أبواب دون غيرهم من البشر واذا ما تم اللقاء بينهم وبين المجتمع، فعن طريق "منفذين أو "متعهدين" آخرين من الذين يفيدون من تطبيق العلم. وهكذا أو شك هذا الانفصال أن يعزل بين عالمين أو ثقافتين، ثقافة العلم، وثقافة مغايرة للعلم. وقد أدى ذلك الى ما يمكن أن يسمى بالتخلف الثقافى أو الفجوة بين ثقافتين Cultural lag التي تتعثر فيها قيم المجتمع الانسانى عن متابعة قيم العلم.

وقد حاول الكثير من المفكرين علاج ذلك التخلف بطرق متفاوتة. فانصرف البعض الى تصميم اليوتوبيات التى حشد لها ما تخيله أساسا علميا يكفل افادة الانسانية من العلم.

وعنى البعض بالدفاع عن اقامة حكومة عالمية تقضى على شرور استخدام العلم فى الحروب والمنازعات. كما حاول فريق آخر أن يكفل استقامة تطبيق العلم

بوضع مخططات أهاب بالدولة أن تنتهجها، على حين قنع آخرون بالتماس أساليب العلم حسب مقتضى الحال، ووفق ما يروونه لازماً لتحقيق أهدافهم.

وعلى هذا الوجه رسمخ الاعتقاد بأن العلم لا يعدو أن يكون وسيلة من بين الوسائل، بينما تكون الغايات المستهدفة والقيم الموجهة أمراً آخر لاشأن للعلم وقيمه بها.

بيد أننا نعتقد أن العلم ليس كذلك، ففيه من الغايات والقيم ما يزيد على كونه مجرد وسيلة ناجعة. بل يمكن لغاياته وقيمه، لو أُتيح لها الفرصة، أن تمتد وتؤثر خارج منطقة نفوذه المحدودة. ولعل السر في سوء تقدير قيم العلم، والعجز عن الالتزام بها هو أن العلم ما يزال يعمل في نطاق ثقافة متخلفة عنه، وسابقة على تقدمه. أو على حد تعبير " ديوى": " ما تزال معتقداتنا عن القيم واقفة في ذلك الموضوع الذى كانت معتقداتنا تشغله قبل الثورة العلمية" (١).

اذن، فكيف نقاوم ذلك التخلف الثقافى، ونضع قيم العلم حيث ينبغى أن تبعد وتؤثر؟

أو بعبارة أخرى، أين نجد الضمان على فعالية قيم العلم وامكان توسعها وامتدادها خارجه؟

لأريب أن الفلسفة على استعداد لأن تقترح لنا هذا الضمان بما تزودنا به من نظرة شاملة واطار معيارى مستوعب. غير أنها ستقدم لنا هذا الضمان، على نحو ما تقدم به افتراضاتها الواسعة التى لا تستوجب تحقفاً مباشراً على نحو ما رأينا فى حديثنا عن الفلسفة فى الفصل الأول، فهذا الضمان الفلسفى، المتعدد المواقف، قاصر لا يكفى، وسيعيننا مرة أخرى إلى معترك الجدل والحوار الذى لايسلم الى اتفاق.

(١) ديوى، البحث عن اليقين، ترجمة د. أحمد فؤاد الأهواني، ص ٢٨٤.

ولكن لماذا ندير ظهورنا للبحث العلمى، لنفتش عن مجال آخر نجد فيه الضمان، أو القناة المأمونة، أو الجسر الذى يوثق الصلة بين العلم والانسان ويجعلها على مستوى الوعى والممارسة معا؟

لماذا لا نطلبها من العلم نفسه، ولكنّ هون أن نقصد بالعلم هنا، العلم الطبيعى، الذى طوفنا بأنحائه عبر فصول الكتاب كله. وذلك لأن العلم الطبيعى ما يزال، كما رأينا، واقفا على الجانب الآخر من الهوة التى تفصله عن تطبيقاته فى المجتمع الانسانى. ولا يمكن، بطبيعة الحال، أن نتخيل أن قيمه والتزاماته تعمل آليا بحيث تتطلق فى طريقها دون عقبات، من ممارسة المنهج العلمى الى التأثير فى المجتمع. فالحل العلمى الذى نقصده هنا هو "العلم الاجتماعى".

فلئن كنا نعرف ما يحرك العلم، وبيعت على نشأته، وما ينطوى عليه، فاننا لسنا على مثل ذلك اليقين فى معرفة ما يحرك المجتمع، وما يدفعه الى النمو والتطور وما يدور فيه من صراع أو توازن، وما يستهدف من غايات قد تكون متضاربة.

فما ينقصنا هو أن نبليغ فى علوم الانسان والمجتمع المستوى، وليس النموذج، الذى بلغته علوم الطبيعة. فعندئذ يمكن أن نبحث، علميا، مطالب المجتمع وأن ندرس قيمه وتطورها، وأن نعرف مصالح عناصره، وأن ندرك اتجاه حركته.

وعلى هذا النحو نكون حينئذ على وعى بالتيارات الخفية التى تصادر العلم لحسابها، وتشوه وجهه الانسانى، ومتى عرفنا اتجاه تطور الانسان والمجتمع، ففى مقدورنا أن نعبئ له كل فاعلياتنا، ومنها العلم الطبيعى، ولن نخدعنا مزاعم أصحاب المصالح التى يتشبثون بها ابقاءً على فلول مرحلة تاريخية آتت بالمغيب.

ولن يحدث هذا بالطبع فى وقت قصير، بل سيتطلب زمانا طويلا حتى يصل العلم الاجتماعى الى ما ينبغي أن يبلغه من دقة وموضوعية واتفاق من الجميع على

نظرياته ونتائجها^(٢). وساعتها لن يكون ثمة مكان أو تأثير لخطب رجال السياسة التي يلقى اليوم انحرافها عن الحقيقة قبولاً واستحساناً.

وما ننشده من العلم الاجتماعي ليس هو ما توهمته النزعة العلمية المغالية scientism فهي تحاول من تطبيق المناهج التجريبية والكمية التي تصطنعها العلوم الطبيعية على الظواهر الإنسانية على نحو يتطرق في تبسيط المعالجة العلمية واختزالها الذي يبدو معه الإنسان كما لو كان حيواناً أو حشرة أو حتى جهازاً آلياً يفقد الحرية والغائية والقيمة.

وليس من الخطأ استخدام التجريب والتكميم في علوم الإنسان والمجتمع، ولكن الخطأ في رد الإنسان إلى موضوع فيزيائي لاشأن له بالقيم بينما العلوم الاجتماعية لا يمكن أن تغفل القيم في دراسة الإنسان وهنا يكون اختلافها عن العلوم الطبيعية التي لا تجعل من القيم موضوعاً من بين موضوعات دراستها.

غير أن استخدام الباحث الاجتماعي لمصطلحات أو مفهومات القيمة كمقولات وفئات تفسيرية لا يعنى أنها تعبيرات عن تقويماته وتحيزاتِهِ وميوله الخاصة، ولكنها مقترضات لتفسير الالتزامات القيمة الرئيسية الموضوعية والقائمة في الظواهر الإنسانية والاجتماعية نفسها.

وينبغي أن يكون بلوغها والكشف عنها عن طريق أشد ضروب الامتحان والفحص دقة وصرامة لما يؤدي إليه تحليل الوقائع.

ومسعاوننا العلم الاجتماعي حينذاك على دراسة العلم الطبيعي نفسه من حيث هو قوة ثقافية مؤثرة، وذلك لأن "العلم" يخلق عالماً جديداً له غاياته ووسائله التي تحمل الصور الثقافية الأخرى على أن تواجهها وتستجيب لها، وتتكيف معها.

(٢) أوضح المؤلف هذا الاقتراح في كتابه : الموضوعية في العلوم الإنسانية - عرض نقدي لمناهج البحث، القاهرة، دار الثقافة للنشر، ١٩٨٠.

وبذلك تغدو تطبيقات العلم موضوعا لدراسة العلوم الاجتماعية حيث تتكشف صلتها بأهداف الإنسان، ولا تعود طقوسا تمارس فى الخفاء دون أن نعرف الأهداف والأهواء التى تخدمها، ومن ثم تستيق العلوم الاجتماعية مخاطر التطبيق، كما يمكنها أن تهبط له السبيل على أسس من التخطيط العلمى الشامل، والا ألفينا أنفسنا عرضة لأن تنطبق علينا العبارة المعروفة: أننا نعرف ثمن كل شئ ولا نعرف قيمة أى شئ!

وبالعلوم الاجتماعية فحسب يمكن أن نقهر اغتراب العلم، وبها يمكن أن ننظم بوعى ما خلقته قوى الثقافة فيما مضى عن غير وعى. ولن يظل العلم جبارا أسيرا، ومسخرًا فى بلاط طاغيه . فهو ما يزال خالما لبعض الأهداف ويقدم الوسائل لتحقيقها ولكنه لا يشارك فى صوغ هذه الأهداف.

ولكن على أساس من الدراسة العلمية للمجتمع، يتخذ العلم مكانته الأصلية الواعية من الثقافة، وينساب التزامه القيمى فى مجراه المتجه الى تحقيق غاية الفاعلية الإنسانية وهى احكام السيطرة على الطبيعة لصالح الانسان ولا يتحقق ذلك الا اذا فهمنا المجتمع الانسانى، هنا وهناك، فهما علميا يساعدنا على تنميته وتقدمه.

وعندئذ لن يظل للتوجس من العلم، أو من تقديسه على السواء مسوغ مشروع ما دام قد تيسر لوعينا استرداده لعالم الانسان.

المراجع

أولاً- المراجع العربية:

- ١- أينشتين ، وليوبولد أنفد. تطور علم الطبيعة، ترجمة د.عبد المقصود النادى
و د.عطية عبد السلام عاشور، القاهرة الانجلو المصرية ١٩٥٩.
- ٢- د. أحمد فؤاد الأهوانى، فجر الفلسفة اليونانية، القاهرة، عيسى البابى
الحلبى، ١٩٥٤.
- ٣- د.أحمد فؤاد الأهوانى، جون ديوى، القاهرة دار المعارف، ١٩٥٩.
- ٤- ألبرت شفايتسر، فلسفة الحضارة ، ترجمة د. عبد الرحمن بدوى، القاهرة
المؤسسة المصرية العامة للتأليف والترجمة والطباعة والنشر.
- ٥- ألبر باييه، دفاع عن العلم ترجمة د. عثمان أمين، القاهرة البابى
الحلبى، ١٩٤٦.
- ٦- بول موى، المنطق وفلسفة العلوم، فى جزئين، ترجمة د.فؤاد زكريا، القاهرة
نهضة مصر، ١٩٦١.
- ٧- د. توفيق الطويل، أسس الفلسفة، القاهرة النهضة المصرية، الطبعة الثالثة،
١٩٥٨.
- ٨- د. توفيق الطويل، جون ستورت ميل، القاهرة، دار المعارف.
- ٩- توبيا دانزج، العدد لغة العلوم ترجمة د. أحمد أبو العباس، القاهرة، مكتبة
مصر، ١٩٦٥.
- ١٠- جون ديوى. المنطق نظرية البحث. ترجمة د. زكى نجيب محمود، القاهرة،
دار المعارف، ١٩٦٠.
- ١١- جون ديوى، البحث عن اليقين، ترجمة د. أحمد فؤاد الأهوانى عيسى البابى
الحلبى، القاهرة، ١٩٦٠.

١٢- جون كيميلى، الفيلسوف والعلم، ترجمة د. أمين الشريف، المؤسسة الوطنية، بيروت، ١٩٦٥.

١٣- جيمس جينز، الكون الغامض، ترجمة عبد الحميد مرسى، ادارة الترجمة بوزارة المعارف، القاهرة، ١٩٤٢.

١٤- جورج سارتون، تاريخ العلم، الجزء الثالث، ترجمة د. توفيق الطويل وآخرين، دار المعارف، القاهرة، ١٩٦١.

١٥- جورج سارتون، تاريخ العلم والانسنة الجديدة ترجمة اسماعيل مظهر، النهضة العربية، القاهرة، ١٩٦١.

١٦- جورج سارتون، العلم القديم والمدنية الحديثة، ترجمة د. عبد الحميد صبره، النهضة العربية، القاهرة، ١٩٦١.

١٧- جورج سارتون، العلم الاسلامى، فى كتاب الشرق الأدنى مجتمعه وثقافته، تحرير كولير يونج، ترجمة د. عبد الرحمن أيوب، دار النشر المتحدة، القاهرة، ١٩٥٧.

١٨- جورج لندبرج، هل بنقننا العلم، ترجمة د. أمين الشريف، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٦٣.

١٩- داجوبرت رينز، فلسفة القرن العشرين، ترجمة عثمان نويه، مؤسسة سجل العرب، القاهرة، ١٩٦٣.

٢٠- راندال، تكوين العقل الحديث، فى جزئين، ترجمة د. جورج طعمة دار الثقافة بيروت، ١٩٥٨.

٢١- رينيه ديبو، رؤى للعقل، ترجمة د. فؤاد صروف، المؤسسة الوطنية، بيروت، ١٩٦٢.

٢٢- د. زكى نجيب محمود، نحو فلسفة علمية، القاهرة، الأنجلو المصرية، ١٩٦٠.

- ٢٣-د. زكريا ابراهيم، "المعرفة العلمية وطبيعتها"، الفكر المعاصر، عدد ١٠.
- ٢٤-د. زكريا ابراهيم، قيمة العلم بين النظر والتطبيق"، الفكر المعاصر عدد ١٢.
- ٢٥-د. زكريا ابراهيم، برجسون، القاهرة، دار المعارف ١٩٥٦.
- ٢٦-سوليفان، آفاق العلم، ترجمة محمد بدران وعبد الحميد مرسى، القاهرة، وزارة المعارف، ١٩٤٦.
- ٢٧-د. عبد الحميد بدوى، اشبنجلر، القاهرة، للنهضة المصرية ١٩٤٥.
- ٢٨-د. عثمان أمين، شيلر، القاهرة، دار المعارف، ١٩٥٧.
- ٢٩-د. سامى النشار، مناهج البحث عند مفكرى الاسلام، دار المعارف، القاهرة، ١٩٦٦.
- ٣٠-د. على مصطفى مشرفة، مطالعات علمية، مطبعة الاعتماد القاهرة، ١٩٤٣.
- ٣١-د. فؤاد زكريا، الانسان والحضارة فى العصر الصناعى مركز كتب الشرق الأوسط، القاهرة، ١٩٥٧.
- ٣٢-كارل بيكر، المدينة الفاضله عند فلاسفة القرن الثامن عشر، ترجمة محمد شفيق غريال، الانجلو المصرية، القاهرة، ١٩٥٨.
- ٣٣-كارل بوبر، عقم المذهب التاريخى، ترجمة د. عبد الحميد صبره، منشأة المعارف، الاسكندرية، ١٩٥٩.
- ٣٤-كولبة، المدخل الى الفلسفة، ترجمة د. أبو العلا عفيفى، النهضة المصرية، القاهرة، ١٩٦٥.
- ٣٥-كراوزر، صلة العلم بالمجتمع، ترجمة حسن خطاب، دار النهضة، القاهرة.
- ٣٦-د. محمود قاسم، للمنطق الحديث ومناهج البحث، الانجلو المصرية، القاهرة، الطبعة الثانية، ١٩٥٣.

- ٣٧-د. نجيب اسكندر وآخرون، الدراسة العلمية للسلوك الاجتماعى، مؤسسة المطبوعات الحديثة، القاهرة، ١٩٦٠.
- ٣٨-د. نجيب اسكندر وآخرون، التفكير الخرافى، بحث تجريبى، القاهرة، الأنجلو المصرية، ١٩٦٢.
- ٣٩-وولف، فلسفة للمحدثين والمعاصرين، ترجمة د. أبو العلا غيفى، لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة ١٩٣٦.
- ٤٠-وولف، عرض تاريخى للفلسفة والعلم، ترجمة محمد عبد الواحد خلاف، لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، ١٩٣٦.
- ٤١-هكسلى، الإنسان فى العالم الحديث، ترجمة حسن خطاب النهضة المصرية المصرية، القاهرة.
- ٤٢-هكسلى، تأملات فى معنى التقدم، ترجمة محمود أمين العالم، مجلة علم النفس، عدد ٣، مجلد ٣.
- ٤٣-ويل ديورانت مباحث الفلسفة، الكتاب الأول، ترجمة د. أحمد فؤاد الأهوانى، الأنجلو المصرية، ١٩٥٧
- ٤٤-هايزنبرج، ف، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية، ترجمة د. أحمد مستجير، القاهرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٧٢.
- ٤٥-هيلير - كوني، هايزنبرج وميكانيك الكم، ترجمة وجيه السمان، دمشق: منشورات وزارة الثقافة، ١٩٧٠.
- ٤٦-رايشنباخ، ه. نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة د. فؤاد زكريا القاهرة، دار الكاتب العربى للطباعة والنشر، ١٩٦٧.

ثانياً - للمراجع الأجنبية:

- 1- Ayer, Philosophical Essays, Macmillan, London, 1963.
- 2- Ach, S., Sociol Psychology, Prentice Hall, N.Y., 1952.
- 3- Afanasyev, V., Marxist Philosophy, Progress Publishers, Moscow, 1965.
- 4- Bachelard, G., La Formation de L'esprit Scientifiques, Libraire philosophique, Paris, 1947.
- 5- Le Nouvel Esprit Scientifique, P.U.F., Paris 1958.
- 6- Barber, B. and Hirsch, W., (editors) The sociology of science, The Free press of Glencoe, N.Y., 1962.
- 7- Barnett, L., The Universe and Dr. Einstein, Mentor Books, The New American library, N.y., 1950.
- 8- Becker, H., Through Balues to social Interpretation, Duke University press, Durham, 1950.
- 9- Bernard, C. An troduction A L'etude de la Medicine Experimeentale, Hachette, Paris, 1943.
- 10- Bernál, J., The Social Function of science, Routledge and sons, London, 1942.
- 11- Bronowski, J., The common sense of science, penguin Books, Middle sex, 1960
- 12- Science and Human Values, Hutchinson, London, 1961.
- 13- and Mazlish, D., The Western Intellectual Tradition, Penguin Books, Middle sex, 1963.
- 14- Brown, C. and Ghiselli, E., Scientific Mechod in psychology, McGraw - Hill, N.Y., 1955.
- 15- Brumwell, J., (editor), This Changing World, Routledge and sons, London, 1944.
- 16- Cassirer, E. An Essay On Man, Doubleday Anchor Books, N.Y., 1953.

- 17- Cornforth M., Materialism and the Dialectical Method, International publishers, N.Y., 1953.
- 18- Cohen, M. and Nagel, E., An Introduction to logic and Scientific Method, Harcourt Brace, N.N., 1943.
- 19- Conant, J., Science and common sense, Yale University Press, New Haven, 1961.
- 20- Crowther, J. et al., Science and world Order, Penguin Books, Middlesex, 1943.
- 21- Davidson, R., (editor) The Search For Meaning in Life, Readings in Philosophy of Science, Holt Rinehart, N.Y., 1962.
- 22- Dewey, J., Reconstruction In Philosophy, Mentor Books, N.Y., 1954.
- 23- Frank, P., Philosophy of Science, Printice Hall, N.Y., 1962.
- 24- George, F.H., Automation, Cybernetics and Society, Philosophical Library, N.Y., 1959.
- 25- Haldane, J., Science and Everyday Life, Penguin Books, Middlesex, 1942.
- 26- The inequality of Man, Penguin Book, Middlesex, 1938.
- 27- Harris, E., Nature, Mind and Modern Science, George Allen, London, 1945.
- 28- Hawkins, D., The Language of Nature, Freeman and Company, San Francisco, 1963.
- 29- Hall, A., The Scientific Revolution, Longmans, London, 1954.
- 30- Hobbs, A., Social Problems and Scientism, the Stackpole Company, Pennsylvania, 1953.
- 31- Herzberg, A., The Psychology of Philosophers, Kegan Paul, London, 1929.
- 32- Hook, S., The Quest for Being, St Maritan Press, N.Y., 1960.
- 33- Hull, W., History and Philosophy of Science, Longmans London, 1959.

- 34- Huxley, J., (editor) *The Humanist Frame*, George Allen, London, 1962.
- 35- James Jeans, *Physics and Philosophy*, Cambridge University Press, Cambridge, 1948.
- 36- Joad, C., *Guide to Philosophy*, Bictor Crollance, London, 1946.
- 37- Jeffreys, M., *Personal Values in the Modern World*, Penguin Books, Middle sex, 1962.
- 38- Jeffreys, H., *Scientific Method and Philosophy*, In *Science News*, No. 3, 1947, Penguin Books.
- 39- Kourganoff, V., *La Recherche Scientifique*, P.U.F., Paris 1958.
- 40- Lainont, C., *Humanism As A Philosophy*, Watts, London, 1952.
- 41- Lankester, R., *Science From Easy Chair*, Methuen.London, 1919.
- 42- Mannheim.h., *Ideology and Utopia*, Kegan Paul, London, 1940.
- 43- Madden, E., (editor), *The Structure of Scientific Thought*, Routledge and Kegan Paul, London, 1960
- 44- Kuwnetsov, B., "Einstein and Dostoevski", *Diogenes*, Spring 1966, No.53.
- 45- Morton, A., *Langue of Men*, Cobbett Press, London, 1945.
- 46- Murply, G., *Human Potentialities*, George Allen London 1960.
- 47- Poincaré, H., *La Valeur de la Science* Flammarion, Paris, 1917.
- 48- *Science et L'hypothese*, Americ-Edit., Rio De Janhiro.
- 49- Payke, M., *The Boundaries of science*, Penguin Books Middle sex, 1963.
- 50- Peirce, C., *Values in A Universe of chance*, (selected writings edited by wiener) Doubleday, N.Y., 1958.
- 51- Ruth Benedict, *Patterns of Culture*, New American Library, N.Y., 1955.
- 52- Russell, B., *The Scientific Outlook*, George Allen, London, 1934.
- 53- *What Ibelieve*, Kegan Paul, London, 1933.

- 54- Let The People Think, Watts, London, 1943.
- 55- Saparina, Y., Cybernetics Within Us, Peace Publishers, Moscow.
- 56- Sarton, G., A Guide to the History of Science, Chronic Botanica Company. Waltham 1952.
- 57- Schoeck, H., and Wiggins, j., (editors) (Scientism and Values, van Nestrand company, New Jersey, 1960.
- 58- Schilpp, P. (editor) Albert Einstein, Philosopher Scientist, two volumes, Harper and Brothers, N.Y., 1959.
- 59- Cuitis, J., Social Psychology, Megraw Hill, N.Y., 1960.
- 60- Schlatter, R., et al., (editors) (Philosophy, Prentice Hall, New Jersey, P. 1964.
- 61- Sullivan, J., Gallio, or The Tyranny of Science, Kegan paul, London, 1928.
- 62- Stein, M., and Heinze, S. (editors) Creativity and the Individual, The Free Press of Glencoe, Chicago. 1946.
- 63- Tsanoff, R., The Moral Ideals of Our Civilization, George Allen, London, 1947.
- 64- Toulmin, S., The Philosophy of Science Hutchinson House, London, 1953.
- 65- Waddington, c. The Scientific Attitude, Penguin Books 1941.
- 66- Science and Ethics, George Allen, London. 1944..
- 67- Walker, M., The Nature of Scientific Thought, Prentice Hall, New jersey, 1963.
- 68- Whitehead, A., Science and The Modern World, Mentor Book, N.Y., 1952.
- 69- Adventures of Ideas, Cambridge University Press, 1947.
- 70- Whyte, L., Archimedes or, The Future of Physics, Kegan Paul, London, 1929.
- 71- Wiener, P. (editor) Readings in Philosophy of Science, Charles Scribner's Sons N.Y., 1953.

- 72- Kuhn, T., The Structure of Scientific Revolutions Chicago, 1970.
- 73- Farrington, B., Greek Science, two volumes, Penguin Books, Middle sex 1944.
- 74- Pearson, K., The Grammar of Science, The Meridian library, 1957.
- 75- Poincaré, H., Science et Methode, Flammarion, Paris, 1920.
- 76- Encyclopedias and Dictionaries:
- 77- Encyclopaedia Britannica, 1957.
- 78- Encyclopaedia of Religion and Ethics, 1921.
- 79- Encyclopaedia of Morals, edited by Fern, V., Philosophical Library, N.Y., 1956.
- 80- Encyclopaedia of the Social Sciences, edited by Edwin Seligman, Macmillan, N.Y., 1959.
- 81- Dictionary of Philosophy and Psychology, edited by Baldwin, Macmillan, N.Y., 1925.
- 82- Dictionary of Philosophy, edited by Runes, D. George Routledge, London, 1944.
- 83- Dictionary of Science, edited by Uvarov, E., and Chapman, D., Penguin Books, London, 1954.

200/11113

I. S. B. N 977 01 7921 - 3

لقد ألهىنا هذه البداية
أن تكونين ثقافة المجتمع
تبدأ بتأسيس عادة
القراءة، وحب المعرفة، وأن
المعرفة وسيلتها الأساسية
هي الكتاب، وأن الحق في
القراءة يماثل تماماً الحق
في التعليم والحق في
الصحة... بل الحق في
الحياة نفسها.

سوزان بارز

الثمن ٢ جنيهاً

Bibliotheca Alexandrina

0450973



مركز البحوث العربية والاسلامية